Anno IV. Roma, 1° gennaio 1907 Vol. IV. — N. 1.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:
Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre
Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE
PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Gennaio 1907 **Vol. IV — N. 1**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Da un anno all'altro.
Questioni del giorno. — La domanda del Canton Grigioni per la ferrovia dello Spluga.
L'Esposizione di Milano. — Locomotive estere - *Mostra della Francia* - Ing. Ugo Cerreti.
Recenti applicazioni della trazione elettrica - Ing. Guglielmo Rigoni.
Rivista tecnica. — Apparecchi di sicurezza per deviatoi. — Le automotrici ed i treni ad unità multiple delle Ferrovie Varesine. — Valvola equilibrata per presa di vapore.
Diario dall'11 al 25 dicembre 1906.
Notizie. — Società artistica letteraria degli agenti della Compagnia P. L. M. e delle Società ferroviarie francesi ed estere. — Diritti di dogana sulla corrente elettrica. — I lavori della galleria di Tauern. — Nuovo concorso per l'agganciamento automatico dei vagoni ferroviari.
Bibliografia. — Libri.

DA UN ANNO ALL'ALTRO.

Della fortuna di questo nostro tentativo, che è il primo fatto in Italia per la creazione di una rivista tecnica di ferrovie, abbiamo ragione di compiacerci. Durante la vita del nostro periodico i più importanti temi sono stati trattati in queste pagine, la materia è riuscita sempre varia ed interessante, ricche e abbondanti le incisioni.

Più che negli altri campi vi è in quello ferroviario bisogno di ricorrere al sussidio di scienze diverse, di conoscenze che di solito non sono comprese nel bagaglio colturale dell'ingegnere, e nelle riviste ferroviarie forestiere vediamo comparire spesso studi e ricerche a venti rapporto coll'economia politica, colle scienze giuridiche: anche noi abbiamo seguito quest'indirizzo, dando ospitalità nel nostro giornale a scritti che non restavano nel puro campo dell'ingegneria, divulgando notizie dei fatti più salienti interessanti la ferrovia, occupandoci di interessi professionali, cercando di aggiungere varietà e vivacità alla materia che riempie le nostre pagine.

Risponde il nostro periodico alle attitudini intellettuali dei lettori, ai loro interessi, alle abitudini, all'indirizzo mentale ch'essi seguono? Si è insomma stabilita fra essi e il giornale quella corrente di simpatia che nasce dal veder rispecchiate negli scritti le proprie vedute, dal trovar riprodotta la notizia che occorre e che interessa, dal vedere appagate le proprie giuste curiosità, il desiderio di sapere e di apprendere?

A queste domande noi crediamo di poter rispondere in maniera affermativa, per le infinite prove di soddisfazione che continuamente riceviamo. Tuttavia noi consideriamo ancora come non raggiunto il nostro scopo, consideriamo come lontana la mèta e questo, mentre non vale a scoraggiarci, ci impone l'obbligo di raddoppiare i nostri sforzi. Noi vogliamo giungere al punto che nessun ingegnere ferroviario e nessuno in genere che si interessi di ferrovie, debba trascurare di leggerci, che nessuno debba accogliere con indifferenza questo giornale che pur costa tante fatiche, e buttarlo là su di uno scaffale a comporre una polverosa fila di fascicoli, che tutti invece debbano attenderlo con desiderio e portarlo con sè per temperare la noia dei viaggi, per trovarvi nei periodi di riposo, qualche ora di gradita lettura.

Nella classe degli ingegneri ferroviari non manca chi si fa un dovere di occuparsi soltanto di ciò che costituisce lo stretto dovere di ufficio e perfino chi ritiene che volgere la mente a cose, sia pure ferroviarie, ma non comprese nella breve cerchia del proprio campo di azione, costituisca quasi un mancare agli obblighi assunti verso l'Amministrazione che si è assicurata, con un contratto di locazione, l'esclusività dell'opera loro. Orbene noi vorremmo combattere questo pregiudizio e tentare invece di far comprendere come fra i doveri morali dell'impiegato professionista vi sia compreso quello della propria elevazione, del proprio perfezionamento, non solo in senso intensivo, ma anche nel senso estensivo. Nel nostro mestiere la specializzazione è necessaria indubbiamente, ma chi non vede l'utilità che un ingegnere addetto al mantenimento conosca le esigenze del servizio delle stazioni per meglio disporre gl'impianti, che l'ispettore del movimento e quello di trazione conoscano ognuno un po' le mansioni dell'altro? Chi non vede la necessità che tutto l'alto personale ferroviario sia a contatto della vita esterna, sia informato dei progressi che fa la ferrovia per estensione, per potenza di mezzi, per rafforzamento di organizzazione?

Ora in questa doverosa opera di autocultura, il giornale, per imperfetto che sia, costituisce un ausilio prezioso, di cui non si vedono gli effetti immediati, ma che permette di acquistare una somma di conoscenze che invano si tenterebbe di assorbire in maniera diversa. L'opera giornalistica è sempre affrettata anche quando si svolge in riviste quindicinali come la nostra, e non

sempre può far testo, ma essa sparge seme, ventila idee e chi a quei semi aggiunge il proprio lavoro e assimila, pondera e discute, vede nascere larghi frutti.

Mai come in questi momenti l'opinione pubblica si è appassionata alle questioni ferroviarie; i problemi religiosi, quelli militari e politici, che sino a poco tempo addietro erano soli ad attrarre l'attenzione del mondo, ora fan largo a questo grande problema dei trasporti che investe la vita stessa delle nazioni, giacchè la civiltà odierna si è orientata in maniera che ha bisogno assoluto della ferrovia e corre incontro a gravi crisi e a gravi pericoli quando la ferrovia si dimostra per mezzi e per organizzazione impari alle esigenze. Non solo in Italia, ma anche negli altri paesi si sente l'accenno a deficienze dei mezzi di comunicazione e questo forse è sintomo che avverte della necessità che ancora la ferrovia si perfezioni per porsi d'accordo con l'altezza dei tempi. Gli ingegneri ferroviari che appartengono, o meglio che sono parte di questo meccanismo composto di uomini, di elementi morali, oltrechè di elementi materiali, non possono isolarci, non possono astrarre da quello che dev'essere lo scopo finale dell'opera loro.

Noi cercheremo di porre questo giornale sempre più in grado di corrispondere alla importanza della materia che ne forma l'oggetto, noi cercheremo di farvi passare il segno delle agitazioni, delle preoccupazioni, dei movimenti esterni alla cerchia ferroviaria, ma riguardanti la sua attività, noi cercheremo di tenerci al corrente e di divulgare i progressi che le ferrovie fanno presso di noi o negli altri paesi. E non ci limiteremo, come finora abbiamo fatto, ad occuparci esclusivamente della parte ferroviaria, ma tratteremo con altrettanta cura tutti gli altri problemi dei trasporti; la navigazione marittima e interna, l'automobilismo, le strade ordinarie entreranno sempre più nel campo dei nostri studi, chè oggidì non si può prescindere dall'ausilio che portano, dalle relazioni che corrono fra il mezzo principe ed i mezzi secondari di comunicazione.

Quest'anno sarà pure di molto migliorata la collaborazione, e sarà posta cura maggiore nella compilazione della *Rivista tecnica*, come non mancheremo di occuparci di tutti i problemi più interessanti. Daremo speciale importanza all'esame dell'organizzazione amministrativa delle ferrovie dello Stato, dello sviluppo della istruzione professionale e di alcuni problemi di attualità come l'estensione della trazione elettrica, i nuovi impianti di grandi stazioni, i nuovi valichi alpini e via discorrendo.

Ma in quest'opera potremo continuare fidenti solo se non verrà a mancarci l'affetto dei nostri lettori, se essi non negheranno l'ausilio della loro solidarietà a questo foglio che della solidarietà rappresenta il frutto e il segnacolo.

Il programma è tracciato, la via si stende libera innanzi a noi. Prima di cominciare questa nuova tappa mandiamo a chiunque ci legge, mandiamo a tutti l'augurio che il 1907 segni la fine delle ragioni di lagnanze del pubblico verso le Ferrovie, che gli sforzi delle persone egregie cui ne è confidato il governo e che certo questo augurio, a preferenza di ogni altro, gradiranno, non riescano vani, sicchè si possano ripetere le parole del Poeta, il quale nella ferrovia impersonava il progresso umano che passa

benefico di loco in loco
sull'infrenabile carro di foco.

L'Ingegneria Ferroviaria.

QUESTIONI DEL GIORNO (1)

La domanda del Canton Grigioni per la ferrovia dello Spluga.

Abbiamo sott'occhio, cortesemente comunicataci dal Governo del Canton Grigioni, la domanda di concessione della ferrovia dello Spluga da esso presentata sino dal giorno otto u. s. novembre al Governo Federale e la riassumiamo qui pei nostri lettori con quella maggior larghezza che lo spazio ci concede dolenti di non potere riportarla al tutto integralmente.

Essa si compone della domanda propriamente detta, di una relazione d'ordine generale e del progetto tecnico.

***

Domanda di concessione. — Dalla domanda risulta che la intera linea Coira-Chiavenna è computata per la lunghezza in cifra tonda di km. 84 e che la domanda vien fatta per km. 50,925 che insistono sul territorio Svizzero, in attesa che sia inoltrata la domanda di concessione per la parte italiana, secondo passi già iniziati in proposito.

La linea è prevista per un solo binario, salve le espropriazioni già calcolate per due. Anche la grande galleria, della complessiva lunghezza di km. 26,135, sarà a semplice binario, ma con tre stazioni equidistanti di incrocio nella galleria stessa.

Il raggio minimo è di m. 300, la pendenza massima all'aperto e nelle gallerie minori è del 26 $^0/_{00}$, nelle gallerie elicoidali del 24 $^0/_{00}$, nel versante Nord della grande galleria del 3 $^0/_{00}$, nel versante Sud del 18,5 $^0/_{00}$.

La linea, per la parte da Coira a Rhothenbrunnen, avente pendenza massima del 10 $^0/_{00}$, sarà esercitata a vapore, da Rothenbrunnen a Chiavenna sarà a trazione elettrica.

La domanda è fatta in armonia colle condizioni normali di concessione, dalle quali non prevede deroghe, e presuppone l'applicazione delle tariffe ora in vigore sul Gottardo e sul Sempione.

Il Governo Cantonale domanda un termine di due anni, dopo accordate le concessioni svizzere ed italiane, per la presentazione del progetto esecutivo e per la dimostrazione della disponibilità dei mezzi finanziari. Dopo l'approvazione dei progetti finanziari e costruttivi da parte delle due autorità governative, si inizierà la costruzione che dovrà essere terminata in otto anni.

***

Relazione. — Osserva il Governo richiedente che lo Spluga, passo storico dai tempi più remoti, vuole, colla nuova ferrovia, essere la via principalissima di traffico internazionale fra Nord e Sud per tutta la regione che corre fra il Gottardo ed il Brennero, venendo così a colmare la lacuna, ormai la maggiore per le Alpi, che esiste fra questi due valichi e che costringe le regioni al Nord ed al Sud a lunghi giri viziosi per comunicare fra loro.

Si tentò bensì finora di mitigare i danni derivanti da questa grande lacuna con nuovi tronchi di accesso al Gottardo ed al Brennero quali la Rickenbahn, la Talwil-Goldau, la Stouccarda-Singen pel Gottardo e l'Arlberg e la linea per Reute-Lermoos a Innsbruck pel Brennero, ma furono semplici palliativi, perchè simili linee succursali, per la loro stessa essenza, non possono influire che sul solo versante sul quale vengono costruite, mentre il solo rimedio radicalmente atto ad eliminare giri viziosi non può essere che una nuova ferrovia alpina indipendente.

Dalle carte geografiche si scorge che le ferrovie transalpine fra il Gottardo ed il Brennero tendono concentricamente

(1) Nell'antecedente articolo « Pro Spluga » a pag. 394, 2ª colonna dove è detto: *la pendenza massima del 26 $^0/_{00}$ a circa il 20 $^0/_{00}$*, leggasi: *la pendenza media dal 23,4 $^0/_{00}$ a circa il 20 $^0/_{00}$*, ed a pag. 398, 2ª colonna dove è detto: *attuazione di trafori*, leggasi: *attuazione di ambedue i trafori*.

verso il bacino del lago di Costanza, che ne risulta così il centro di traffico; mentre il centro del traffico della zona cisalpina fra i detti due valichi è il lago di Como, che ha uno sviluppo industriale importantissimo, tanto che ad esso tende anche il progetto concorrente del Fern-Ortler.

Lo Spluga pertanto, come quello che ed in fatto e per tradizioni più che millenarie, costituisce la via naturale e più breve tra il lago di Costanza ed il lago di Como, è il vero passo predestinato per la ferrovia delle Alpi orientali, tanto che anche in Svizzera e sino a questi ultimi tempi non si è mai parlato di altra ferrovia delle Alpi orientali all' infuori di quella dello Spluga.

Accennato così per sommi tratti alla importanza dello Spluga come ferrovia alpina, la relazione viene a discutere le condizioni economiche e di traffico in genere, come prescrive l'art. 2 del regolamento della legge federale del 1872.

E per prima cosa stabilisce un confronto fra il progetto per lo Spluga ed il progetto rivale del Greina. Su questo punto sorvoleremo, essendo già la questione stato per noi sufficientemente istruita mediante gli articoli dell' ing. Ferrario e del sottoscritto recentemente apparsi nell' *Ingegneria ferroviaria* (1). Notiamo solo un nuovo elemento a favore dello Spluga messo in evidenza dalla relazione: l'unica ascesa e discesa dello Spluga è di m. 1198, quelle del Greina sono di m. 991 per il valico principale e di m. 380 per il monte Ceneri; in totale m. 1371. Pertanto, ad onta della minore altezza del valico del Greina, tanto vantata dai suoi sostenitori, lo Spluga ha ancora a proprio favore una differenza di m. 173.

Esaurito il confronto fra Spluga e Greina, la relazione passa a trattare della importanza economica dello Spluga come linea che abbrevia le distanze fra la Svizzera orientale, la Germania e l'Italia, in confronto al Gottardo ed al Brennero, ed a provare col confronto di qualche dato numerico che essa è bene in grado di adempiere al suo compito di eccellente mezzo di comunicazione fra la zona che intercorre fra gli accennati due valichi. Ed espone:

« a) *Svizzera orientale*. Per Milano e Genova il Brennero è in completa inferiorità e perciò fuori discussione. Circa il Gottardo in confronto allo Spluga le distanze di tariffa per i centri commerciali della Svizzera orientale sono le seguenti: Zurigo-Milano via Gottardo 375,5 km. - via Spluga 340,9 km.

Zurigo-Genova	»	510,5	» -	»	492	»
Zurigo-Venezia	»	637,5	» -	»	557	»
S. Gallo-Milano	»	464	» -	»	329,5	»
S. Gallo-Genova	»	599	» -	»	480,5	»
S. Gallo-Venezia	»	726	» -	»	645,5	»

b) *Germania*. Il Brennero non entra punto in concorrenza per il traffico dall'ovest e dal centro su Milano; il Gottardo parimenti per il traffico della Germania orientale e dalla Boemia tanto su Milano quanto su Genova. Per Venezia non entra in calcolo il Gottardo, invece per Monaco di Baviera, Berlino e per le comunicazioni colla Boemia non entra in calcolo lo Spluga. Nel computare le distanze è tenuto conto delle distanze effettive e non di quelle di tariffa. Con questo metodo non si vuol certo avvantaggiare lo Spluga (le sovratasse sarebbero collo Spluga minori che non colle altre ferrovie alpine in questione). Solo lo si sceglie per rendere possibile il paragone tra le tre ferrovie alpine, perchè altrimenti, data la diversità delle tariffe, delle loro basi ed anche delle politiche tariffarie (Brennero) che vigono sui 3 valichi non si potrebbe avere un concetto nemmeno lontano delle condizioni di concorrenza che ne derivano e, d'altra parte, importa tener presente che l'applicazione della sovratassa di montagna in uso in Svizzera non è riportabile sulle ferrovie non svizzere. Del resto le sovratasse di montagna svizzere vengono assai oppugnate in questi ultimi tempi e potrebbero decadere un giorno.

Per i centri commerciali della Germania meridionale, per i quali passa il traffico diretto dalla Germania settentrionale e centrale sull'Italia, e cioè per Francoforte, Stoccarda e Monaco di Baviera, ai quali centri si possono aggiungere Praga, Komotau e Carlsbad per la Boemia, Landeck per il Voralberg ed il Tirolo occidentale e Berlino per la Germania del Nord, le distanze effettive sono le seguenti:

	Via Gottardo km.	Via Spluga km.	Via Brennero km.
Francoforte-Milano	711	727	—
» -Genova	854	878	—
» -Venezia	973	943	966
Stoccarda-Milano, via Singen	544	527	--
» -Genova	687	678	—
» -Venezia	806	743	800
Monaco-Milano, via Lindau	665	539	593
» -Genova	808	690	744
» -Venezia	—	—	560
Berlino-Milano	1246	1119	1230
» -Genova	1395	1270	1381
» -Venezia	—	—	1215
Komotau, via Boemia-Milano	—	922	990
» -Genova	—	1073	1141
Karlsbad-Milano	—	862	930
» -Genova	—	1013	1081
Praga-Milano	—	969	969
» -Genova	—	1120	1120
Landeck-Milano	—	371	493
» -Genova	—	522	644
» -Venezia	—	—	460

Per Praga si ha equidistanza su Milano e su Genova sia per lo Spluga, sia per il Brennero, ma il Brennero potrebbe difficilmente concorrere collo Spluga e per la maggiore altezza del suo culmine (1370 m. in confronto a 1040 m.) e per le meno favorevoli condizioni climatiche e di acclività che ne derivano. Tutta la Boemia settentrionale fino alla linea ferroviaria Pilsen-Praga-Pardubitz appartiene alla zona d'influenza dello Spluga, per quanto riguarda Milano e Genova, e così pure vi appartiene il Voralberg ed il Tirolo occidentale fin verso Innsbruck.

c) *Italia*. Per l'Italia le rispettive sfere d' influenza risultano da ciò che abbiamo già scritto. Milano e tutte le regioni italiane hanno la loro comunicazione più breve colla Svizzera centrale e colla Germania Renana per il Gottardo, invece colla Svizzera orientale (eccettuato il lembo orientale della Baviera) col Vorarlberg, col Tirolo occidentale, e colla Boemia settentrionale, per lo Spluga. Parlando di Milano si parla anche delle provenienze delle linee che vi fanno capo: Ancona-Bologna-Milano, Roma-Firenze-Milano, Livorno-Bologna-Milano, Spezia-Parma Milano, e Voghera-Milano, dunque di quasi tutte le linee dal Centro e dal Mezzogiorno d'Italia. Lo stesso si può dire di Genova e delle provenienze, che passano per Genova dirette alla Svizzera, alla Germania ed alle regioni citate dell' Austria. Venezia, la costa adriatica dell'Alta Italia e le provenienze che vi passano dirette alla Germania, sono nella sfera del Brennero, eccettuato il traffico per la Germania occidentale fino alla linea Crailsheim-Ulma-Memmingen-Kempten ecc, che fa parte ancora della zona dello Spluga.

Ma l'Italia oltre il vantaggio delle minori distanze, vantaggio che ridonderebbe a favore di una grande parte del suo commercio colla Svizzera e la Germania, avrebbe anche quello, che una delle sue regioni più belle ed economicamente più sviluppate, il bacino del lago di Como, sarebbe aperta al traffico internazionale nel senso più largo della parola e che la parte adriatica riceverebbe un impulso fortissimo. Si dovrebbe pure accordare questo all' Italia, ri-

(1) Vedere *Ingegneria ferroviaria*, nn. 22, 23 e 24, 1906.

cordandosi della sovvenzione di 56 milioni (1), che essa ha contribuito per la costruzione della ferrovia del Gottardo, la quale percorre la Svizzera in due direzioni fino alla punta più meridionale, che si incunea profondamente nel territorio italiano ».

***

Prosegue la relazione dimostrando l'efficacia dello Spluga quale valico rivale e concorrente del Brennero. Ed anche questa parte, sia per la sua speciale importanza, come atta a rendere anche la Svizzera favorevole allo Spluga, sia perchè non venne ancora trattata su queste colonne, riportiamo integralmente ciò che riguarda le zone interessate:

« La grande importanza economica di una ferrovia dello Spluga per i paesi interessati, come linea che riduce le distanze, emerge già dalle cifre citate; ma *per la Svizzera* si aggiunge ancora un altro fatto della massima importanza e ci si può basare, per dimostrarlo, sulle nostre cifre. Esse ci insegnano che la Germania orientale fino al Centro dell'Impero, la Sassonia e la maggior parte della Prussia comunicano con Milano ed in parte anche con Genova *per il Brennero*, che lascia lungi dietro di sè il Gottardo. Pure per il Brennero si svolge la maggior parte del traffico della Germania coll'Adriatico. Il traforo dello Spluga attirerebbe alla Svizzera ed alle ferrovie federali il traffico di tutta la Germania e della Boemia settentrionale (paese importantissimo per l'esportazione di carboni, avena, zucchero, tessuti, metalli lavorati, vetro, porcellana e birra), ed inoltre vi attrarrebbe il traffico dalla Germania occidentale all'Adriatico e viceversa. Il primo si servirebbe delle linee Friedrichshafen e Lindau-St. Margrethen-Coira, il secondo delle linee Basilea-Zurigo-Coira, Sciaffusa-Zurigo-Coira, Etzweilen-Winterthur ed Etzweilen - Romanshorn - Coira, Costanza - Romanshorn - Coira, Friedrichshafen e Lindau-St. Margrethen-Coira. Nè basta. Anche il traffico austriaco, oltre quello dalla Boemia settentrionale ed anche l'altro dal Voralberg e dal Tirolo occidentale fin oltre Landeck — su Milano e Genova, non si servirebbe del Brennero, ma dello Spluga, accrescendo il traffico delle ferrovie federali sulla linea Buchs-Coira.

Lo Spluga dirigerebbe dunque per la Svizzera all'Italia grandi quantità di traffico, che fin'ora non vi passavano e renderebbe così grandissimi servizi, non soltanto all'economia nazionale per il maggior movimento dei forestieri, ma anche alle finanze della Confederazione e delle ferrovie federali. Ed anche le condizioni delle due ferrovie alpine vicine fanno sì, che la forza di concorrenza dello Spluga debba maggiormente esplicarsi verso il più debole concorrente estero, il Brennero, peggio costrutto, che verso il Gottardo.

Si capisce, che il Greina per la sua posizione e per le sue distanze effettive e di tariffa, più lunghe in tutte le direzioni importanti, interesserebbe una zona molto minore e che perciò non renderebbe al paese lo stesso servizio come lo Spluga circa l'attirare del traffico nuovo che finora, non passava per la Svizzera. Il percorso pel Greina sulle linee d'accesso settentrionali svizzere non può paragonarsi a quello ottenibile collo Spluga, perchè il primo è alimentato solo dalle linee St. Margrethen-Buchs-Coira, non paragonabili, nè per densità di rete, nè per lunghezza, a quelle per lo Spluga a cui formano accesso Basilea, Sciaffusa, Etzweilen, Costanza-Coira, e perchè le maggiori zone d'influenza dello Spluga in territorio tedesco ed italiano lo alimenterebbero di un traffico maggiore.

Il Greina, lo si deve riconoscere, ha questo vantaggio per la Svizzera, d'aver cioè il suo percorso sulle linee d'accesso al Sud delle Alpi tutto in territorio svizzero. Ma d'altra parte non bisogna esagerare questo vantaggio, il quale si ridurrebbe in fin dei conti, ad attrarre un traffico di poco rilievo sulle linee svizzere. E sarebbe traffico di scarsa importanza, perchè proveniente dalla zona comune col Gottardo, che è già largamente sfruttata da questo, ed il cui movimento, se non venisse fatto il Greina, sarebbe tutto acquisito al Gottardo medesimo.

Dovesse anche questo traffico meridionale essere tenuto in conto, non sarà in ogni caso tanto importante come quello che va per Basilea, Sciaffusa, Etzweilen e Costanza a Coira, che manca al Greina e che lo Spluga toglierà in grandissima parte alla concorrenza estera del Brennero.

In altri termini: *lo Sluga sostituisce al percorso svizzero sulle linee d'accesso meridionali, che esso non ha, un percorso più lungo e di più alto valore sulle settentrionali* ».

Non si possono naturalmente fare in proposito dei preventivi precisi, perchè nessuno può definire *a priori*, con qualche sicurezza l'importantissimo fattore della densità. Tutto sarebbe ipotetico e perciò rinunciamo ad occuparcene.

Parlando in seguito dei progetti di nuove opere, che possono influenzare ed accrescere il traffico dei valichi alpini, la relazione accenna anzitutto al progetto di canale che, col nesso della ferrovia delle Alpi orientali, dovrebbe congiungere il mare del Nord coll'Adriatico, aprendo così una grande via all'Oriente. Tale progetto non manca di base ed i competenti se ne interessano. Un canale del Reno praticabile fino a Magonza, un canale del Po, completato con altri dell'Adda e del Ticino fino ai laghi di Como e Maggiore, gli darebbero attuazione.

Di questo progetto di navigazione si sono fatti appoggio anche i sostenitori del Greina, ma a torto, tendendo essa all'Adriatico e volgendo invece fortemente il Greina ad occidente. La strada per il Greina al Lago Maggiore supera in lunghezza per 34 km. effettivi e 45 tariffali quella per lo Spluga al lago di Como ed il percorso d'acqua da quest'ultimo, per l'Adda ed il Po, al mare è assai più breve dell'altro dal Lago Maggiore per il Ticino ed il Po. Anche da questo lato adunque lo Spluga gode di un rilevante vantaggio.

Circa il traforo del Todi, parimenti messo innanzi a proposito del Greina, la relazione ammette che esso sarebbe un buon correttivo in favore della Svizzera occidentale interna e pel Cantone di Glarus e per questo anzi ritiene come sicuro che, facendosi il Greina, si dovrà fare anche il Todi per ovviare al giro vizioso del primo; ma a parte che il Canton Grigioni, che non vuole il Greina, non vorrà parimenti saperne di una nuova ferrovia di correzione posta parzialmente sul suo territorio e che lo metterebbe fuori dalla corrente dei traffici, a parte tutta la Svizzera orientale periferica, la valle di S. Gallo, la linea del Wallensee, il bacino del lago di Costanza messo in disparte come centro di traffico, è a considerarsi l'influenza sulla Confederazione intera di simile soluzione, che soddisferebbe bensì al traffico della zona fra Gottardo e Brennero pel versante Mediterraneo, ma non lo soddisferebbe invece affatto verso l'Adriatico, con pieno danno del commercio dei Grigioni verso oriente, e che darebbe al Gottardo un concorrente ben più formidabile dello Spluga, che ne è a distanza doppia e che può invece lottare utilmente col Brennero.

Tutto questo colla possibilità di un gravissimo danno alla Svizzera, quello cioè che le altre nazioni estere, grandemente interessate nella questione del valico alpino orientale, vistesi precluso lo Spluga dalla effettuazione del Greina-Todi, abbiano ad accordarsi per altro valico su territorio *non svizzero*. E' ben evidente che la lacuna di 220 km. fra Gottardo e Brennero non può essere efficacemente colmata dal Greina-Todi, che lascerebbe una lacuna vasta quasi quanto la prima e sempre la maggiore nelle Alpi, ed è per conseguenza evidente il pericolo di altra linea concorrente, che toglierebbe per sempre alla Svizzera la splendida possibilità di dirigere anche il traffico verso l'Adriatico attraverso al proprio territorio, lasciandole invece di farsi concorrenza essa stessa verso il Mediterraneo con ben tre ferrovie alpine.

Afferma infine la relazione che non soltanto ragioni di indole economica e commerciale stanno a favore delle domande dello Spluga, ma anche altre di carattere politico e giuridico, ragioni però che rinuncia ad esporre non facendone obbligo la legge Svizzera sulle concessioni ferroviarie.

***

Rapporto tecnico. — Come è dichiarato nello stesso rapporto, il progetto allegato alle domande, per quanto riguarda la linea aperta, e fatta quindi eccezione solo per la grande

(1) Il testo tedesco dice 56; ma, come dagli antecedenti nostri articoli sullo Spluga, la sovvenzione dell'Italia fu di 58 milioni.

Il progetto per la ferrovia dello Spluga secondo la domanda di concessione del Canton Grigioni.

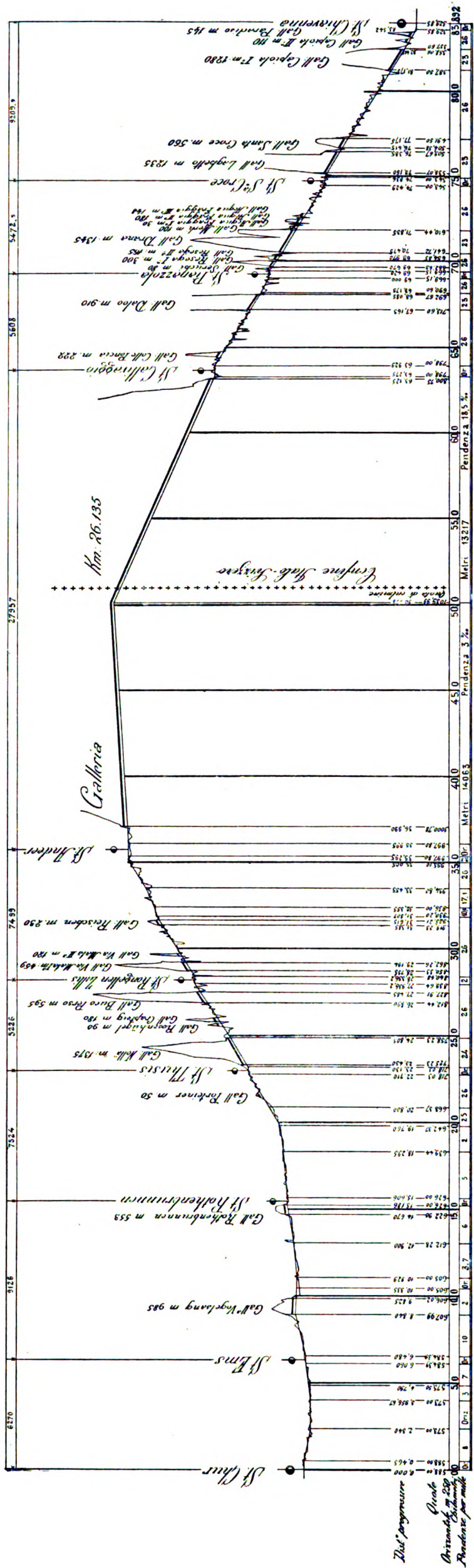



Fig. 1. — *Profilo longitudinale.*

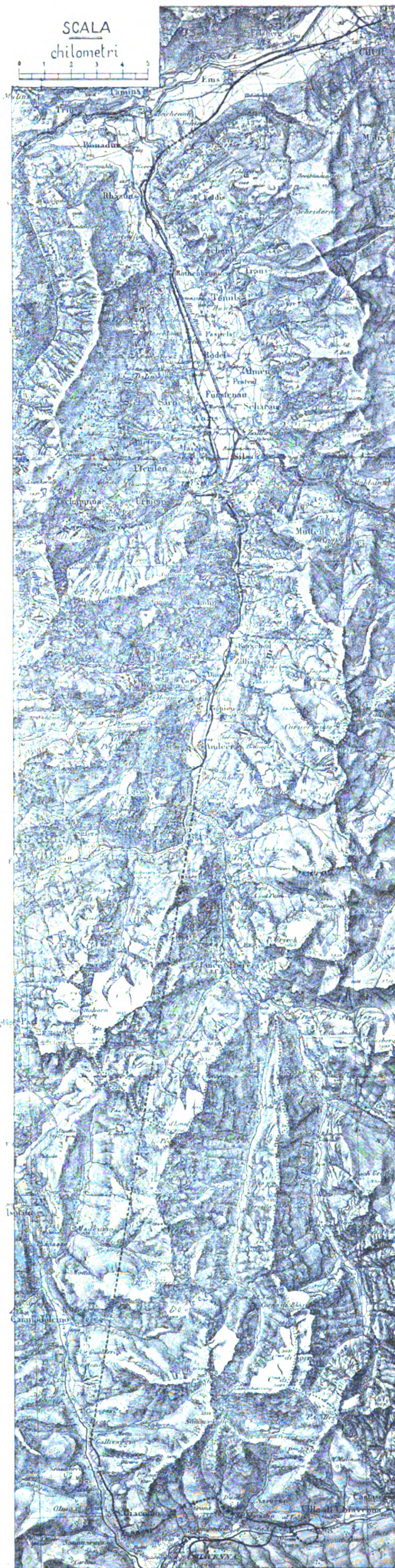



Fig 2. — *Planimetria.*

galleria, è basato interamente sullo studio eseguito dall'ing. Moser per lo Spluga nel 1890, mentre la grande galleria è studiata, per quanto riguarda tracciato e pendenze, sul progetto del prof. Hennings.

Le considerazioni fatte nel rapporto e quelle in ispecie riguardanti la grande galleria, sono interessanti pei tecnici, e le riproduciamo quindi pressochè per intero:

La ferrovia (vedansi figure 1 e 2, che riproducono il profilo longitudinale e la planimetria al 100.000 allegati alla domanda) si stacca da Coira e corre sino ad Ems seguendo il lato sinistro delle ferrovie retiche, ad Ems abbandona le retiche, giunge con una galleria sotto al Vogelsang al Reno posteriore, passa questo, corre lungo la sua riva sinistra, attraversa in galleria le retiche e giunge alla stazione di Rothenbrunnen allo stesso livello all'incirca della stazione delle retiche.

Dato il raggio minimo fra Coira e Rothenbrunnen di 400 m. e la pendenza massima del 10 ‰ i treni delle ferrovie federali arrivanti a Coira, possono essere condotti colla stessa composizione fino a Rothenbrunnen, dove pertanto si potrebbe impiantare la stazione di smistamento ed anche quella doganale, nonchè la rimessa locomotiva, disponendosi di terreno adatto ed a buon mercato.

Da Rothenbrunnen (progressiva 15.396) comincia la ascesa alla galleria dello Spluga, con un raggio minimo di 300 m. ed una pendenza massima del 26 ‰. La linea, eccettuato un piccolo tratto presso la stazione di Cazis delle ferrovie retiche, rimane sempre sul lato destro di queste ed arriva alla stazione di Thusis ad un'altezza di 718,03 m. sopra il mare, mentre quella delle ferrovie retiche rimane m. 17,53 più in basso.

Se si volesse impiantare anche la stazione della ferrovia dello Spluga allo stesso livello, si dovrebbe prolungare di molto la galleria elicoidale da costruire a monte di Thusis. Ma i vantaggi che ne deriverebbero, non sarebbero proporzionati alle maggiori spese d'impianto. Dopo la galleria elicoidale accennata, che serve al passaggio sotto la Nolla, la ferrovia, seguendo il fondo della valle, sale alle stazioni di Rongellen-Zillis e di Andeer.

La galleria dello Spluga, lunga 26.136 m., comincia a 1355 m. a monte della stazione di Andeer, alla progressiva 36.900 ed alla quota di 1000,78 m. sopra il mare, sale col 3 ‰, raggiunge il punto culminante alla progressiva 50,575 ed alla quota 1040 circa sopra il mare, donde scende col 18,5 ‰ verso sud, arriva al km. 50,095 al confine italo-svizzero, e sbocca alla progressiva 63,125 alla quota 800,75.

L'imbocco sud è situato a m. 1000,78 - 800,76 = 200,02 m. più in basso dell'imbocco nord.

Eccettuato un piccolissimo tratto vicino all'imbocco nord, la galleria si svolge completamente in linea retta. Le pendenze del 3 ‰ e del 18,5 ‰ sono da considerarsi come massime, che possono essere diminuite secondo i progressi dell'avanzamento della galleria dall'una, o dall'altra parte. In questo modo si evita l'avanzamento della galleria in contropendenza ed il conseguente prolungamento del tempo di costruzione.

Una pendenza in galleria del 18,5 ‰ potrà sembrare a taluni non consigliabile per l'esercizio a vapore, causa lo sviluppo abbondante di fumo che si ha in salita. Questo inconveniente non esiste coll'esercizio elettrico col quale soltanto le meno favorevoli condizioni di aderenza in galleria si oppongono all'adozione di forti pendenze, come nei tratti aperti. Non si hanno ancora dati pratici per giudicare di tali condizioni in una galleria ad esercizio elettrico continuo; ma, anche per quanto riguarda l'esercizio a vapore, si può ammettere che una locomotiva che traina un treno su una pendenza del 26 ‰ fuori galleria, lo può condurre su una del 18,5 ‰ nell'interno, semprechè l'aria non vi sia satura di umidità ed i binari conseguentemente non divengano viscidi Ma questo non sarà il caso nella parte meridionale della galleria, perchè causa la differenza d'altezza di 200 m. tra i due imbocchi, vi sarà quasi sempre una forte corrente d'aria naturale dal sud al nord, che soltanto eccezionalmente dovrà essere attivata con mezzi artificiali, sempre però nella medesima direzione. La corrente d'aria che entra nella galleria dal sud si riscalda a poco a poco, è asciutta e perciò favorevole all'aderenza.

Anche per superare la resistenza dell'aria contro i treni nella galleria è più raccomandabile la ventilazione nella direzione sud-nord, di quella in senso opposto.

La galleria è prevista ad un solo binario con 3 stazioni di scambio, consistenti in 3 tratti di galleria lunghi 500 m. a 2 binari ognuno. La ubicazione precisa di queste stazioni si stabilirà dopochè sarà eseguita l'avanzata e si sarà sicuri che i tratti da allargarsi non siano esposti ad una forte pressione delle roccie. Nella stazione di scambio, da aprirsi nella parte meridionale della galleria, la pendenza sarà ridotta al 10 ‰, per facilitare gli avviamenti. Non sarà necessario, che i tre scambi dividano la galleria, cioè il tratto fra le due stazioni di sbocco, Andeer e Gallivaggio, in quattro parti precisamente *uguali*, non portando lo spostamento di uno scambio per qualche centinaio di metri verso il nord o il sud, inconvenienti di sorta.

In queste stazioni si effettueranno durante i periodi di forte traffico gli incroci e le precedenze. L'incrocio di treni in una galleria con esercizio elettrico, ben ventilata e con illuminazione elettrica nelle stazioni di scambio, presenta minori pericoli che in linea aperta ad unico binario durante la notte, la nebbia o le bufere di neve. Per evitare che i treni viaggiatori si debbano, in caso di ritardi, fermare nell'interno della galleria, i capi stazione di Andeer e di Gallivaggio potranno disporre l'entrata dei treni in galleria, in modo che giungano contemporaneamente al punto d'incrocio.

(continua)

L'ESPOSIZIONE DI MILANO

Locomotive estere (1).

Mostra della Francia.

Molto numerosa è riuscita la mostra delle locomotive francesi e quasi tutte le Compagnie esercenti le diverse reti francesi vi hanno concorso. La Compagnia del Nord ha difatti esposto due locomotive, lo Stato francese una, la Compagnia dell'Est due e la P. L. M. due.

***

La Compagnia del Nord espone come si è detto due locomotive tender una a due carrelli motori per i treni merci, l'altra per la ferrovia di cintura.

La prima di queste due locomotive (fig. 3 e 4) è stata costruita allo scopo di poter rimorchiare un carico di 950 tonn. su rampe del 12 ‰. Questa macchina sulla parte facile del tracciato rimorchia il treno con una velocità da 50 a 60 km. all'ora, mentre sulle forti rampe sviluppa uno sforzo di trazione più importante facendo da 18 a 20 kmf. all'ora.

Gli assi motori sono sei ripartiti in due carrelli. I cilindri

(1) Le fig. 9 e 10 pubblicate a pag. 400 del n. 24-1906 si riferiscono ad una locomotiva a quattro assi accoppiati delle Niederosterreichischen Landesbahnen, pure esposta a Milano.

I principali dati su questa locomotiva sono i seguenti:

Scartamento	mm.	760.
Cilindri diametro	»	410.
» corsa	»	450.
Pressione in caldaia	kg./cm²	13.
Superficie di riscaldamento totale	m²	101,81.
» di griglia	»	1,6.
Peso in servizio	kg.	45.000.
Sforzo di trazione	»	4.500.

Le figure in questione furono, per errore, riportate invece di quelle della locomotiva 178 delle Ferrovie dello Stato austriaco, a cui si riferiscono la sesta colonna della tabella a pag. 401 e la susseguente descrizione.

Per mancanza di spazio siamo costretti a rinviare al prossimo numero la pubblicazione delle figure relative alla locomotiva 178.

N. d. R.

B. P. sono stati montati sul carrello anteriore, quelli A. P. sul carrello posteriore; i due gruppi di cilindri sono posti di fronte l'uno all'altro nel centro della macchina.

Un asse portante per ciascun carrello evita il porto in falso dei cilindri. Per equilibrare il peso sui due carrelli la maggior parte delle scorte d'acqua è stata immagazzinata in due grandi casse laterali portate direttamente dal carrello anteriore.

Principali dati di questa macchina sono i seguenti:

Diametro cilindri A. P.	mm.	400
Id. B. P.	»	630
Corsa degli stantuffi	»	680
Diametro delle ruote motrici	»	1.455
Peso della locomotiva in servizio	kg.	102.000
Id. a vuoto	»	78.000
Superficie di griglia	m²	3
Id. di riscaldamento diretto	»	11.99
Id. Id. indiretto	»	232.56
Sforzo di trazione	kg.	18.607

I telai dei due carrelli, completamente uguali, sono formati da due lungaroni in lamiera d'acciaio dolce solidamente connessi da traverse in acciaio fuso. I quattro meccanismi sono identici, i cassetti sono piani compensati tipo Nord. Gli assi e i bottoni delle manovelle sono di acciaio al nichel ed al cromo.

Il telaio della soprastruttura è costituito da due lungaroni formati da travi tubolari. Ciascuna delle aste di trazione si sposta in un'apertura praticata sulla traversa ed è fissata a due molle a spirale capaci ciascuna di resistere ad uno sforzo di 12 tonn. indipendentemente l'una dall'altra.

Il corpo cilindrico della caldaia è formato da 4 anelli in lamiera d'acciaio di 17 mm. di spessore. Il focolaio è in rame, i tiranti sono in cupro-manganese.

Il tipo di scappamento è circolare con testa conica ad alette elicoidali.

L'alimentazione della caldaia si fa a mezzo di due iniettori orizzontali collocati nella cabina.

Per costituire le giunzioni fra le tubazioni di vapore collocate sulla caldaia e sui due carrelli, si sono costruiti i raccordi per mezzo di due parti indipendenti capaci di oscillare in una rotula e di subire variazioni di lunghezza penetrando l'una sull'altra. A questo scopo i due tubi sono incastrati a maschio e femmina e strisciano dolcemente l'uno nell'altro per una grande lunghezza. I giunti delle rotule sono formati da guarniture coniche in metallo bianco separate da uno strato di amianto. Quanto alla tenuta fra i tubi incastrati a maschio e femmina essa è assicurata mediante una serie di scanalature parallele praticate nella femmina, che costituiscono un labirinto di vapore.

Il cambiamento di marcia, i servomotori delle luci di scappamento diretto dal cilindro A. P., le sabbiere, i rubinetti di spurgo dei 4 cilindri sono comandati dall'aria compressa. A questo scopo è stata montata sul lato sinistro del corpo cilindrico una piccola pompa Westinghouse regolata a 7 kg. alla quale sono stati aggiunti due serbatoi che alimentano all'occorrenza questi apparecchi.

La locomotiva è munita di freno a vuoto agente sui sei assi motori.

A tutte le velocità fino a quella di 84 km. all'ora, raggiunta facilmente, la locomotiva è di una notevole stabilità paragonabile a quella delle vetture a carrello.

Su rampe del 10 ‰ susseguentisi su di un percorso di più di 15 km. con un carico di 1000 tonn., su rampe del 12 ‰ e infine su rampe del 13 ‰, con numerose curve e flessi e con un carico di 800 tonn., la velocità non è discesa mai sotto i 20 km. all'ora.

Su questi differenti percorsi e durante tutti gli esperimenti la produzione di vapore è stata sempre sufficiente, anche in certi punti particolarmente difficili. Dopo 8 mesi di servizio la tubazione articolata è restata perfettamente stagna.

La locomotiva per la ferrovia di cintura, a due carrelli (fig. 5) ha le seguenti dimensioni principali:

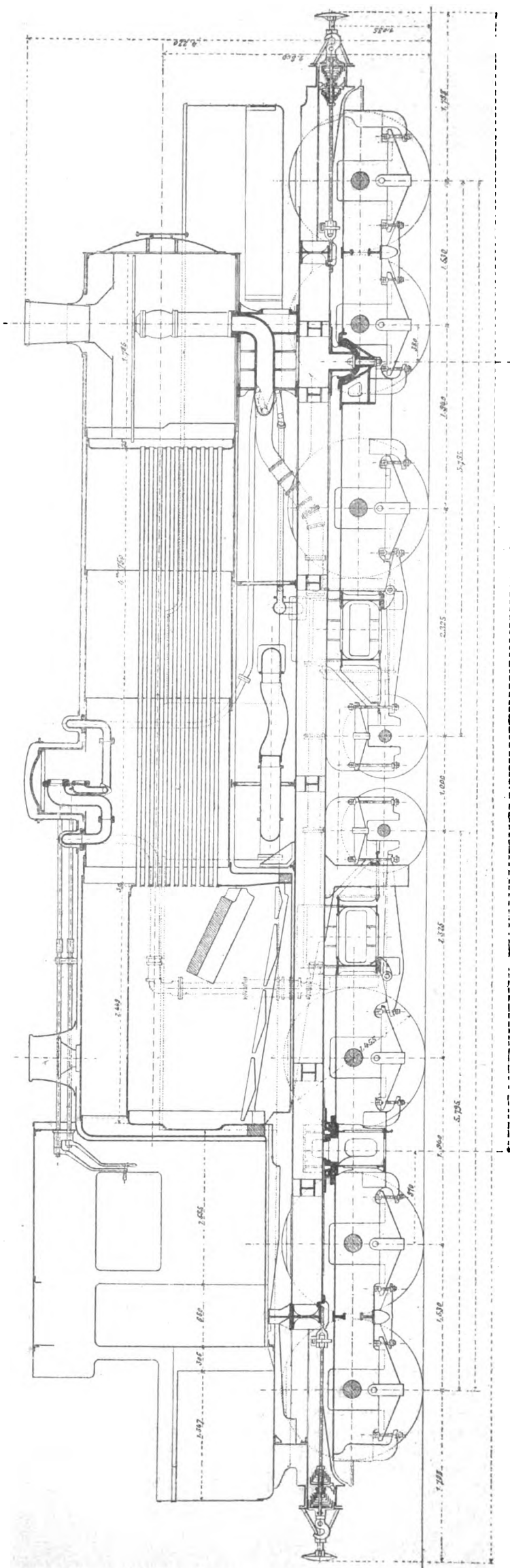



Fig. 3. — **Locomotiva tipo Mallet delle Ferrovie Francesi del Nord.** — *Sezione.*

Superficie di griglia	m²	1,95
id. di riscaldamento totale	»	120,54
Pressione in caldaia	kg./cm²	12
Cilindri: diametro	mm.	430
id. corsa	»	600
Peso in servizio	kg.	63.000
Sforzo teorico di trazione	»	8.000

Tra le condizioni che hanno servito di base, allo studio di questa locomotiva figurava quella della marcia uguale nei due sensi, per evitare l'uso di piattaforme nelle stazioni o nelle loro vicinanze.

Fig. 4. — **Locomotiva tipo Mallet delle ferrovie Francesi del Nord.** — *Vista.*

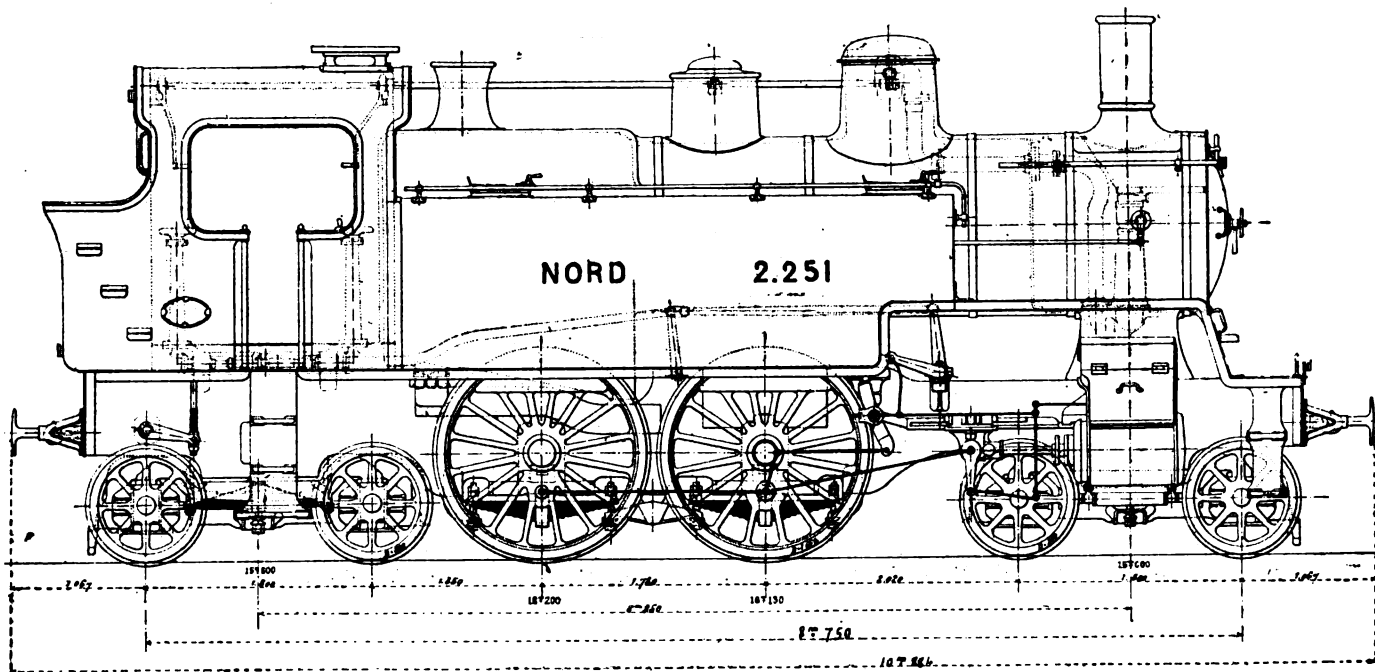



Fig. 5. — **Locomotiva per la ferrovia di cintura.** — *Elevazione.*

Inoltre questa locomotiva doveva presentare sulle altre macchine tender i seguenti vantaggi: maggiore distanza fra gli assi, scorta di acqua sufficiente per fare, senza fermate, percorsi piuttosto lunghi, scorta di combustibile sufficiente per una giornata, stesse condizioni di marcia nei due sensi e stessa disposizione comoda degli apparecchi di manovra nei due sensi di marcia.

Il macchinista ha due posti nella cabina, l'uno per la marcia in avanti, l'altro per la marcia all'indietro. Nelle due posizioni ha a sua disposizione una leva del regolatore, una leva di cambiamento di marcia, un manometro della caldaia, un manometro del freno, un leva per la sabbiera ed un rubinetto Westinghouse.

Il doppio movimento del regolatore è ottenuto coll'aiuto di un albero collocato lateralmente che parte dal duomo e passa sotto il tetto della cabina con due leve di comando.

Il doppio comando di inversione di marcia è stato ottenuto collocando la vite ordinaria sotto il pavimento della cabina. Due colonnette in ghisa servono di guida a due alberi verticali muniti nella parte superiore di un volantino e nella parte inferiore di un rocchetto conico che ingrana con un altro rocchetto calettato sull'albero della vite. Questi alberi verticali hanno ciascuno una bietta normalmente aperta. Il macchinista si serve di quella che corrisponde al volantino che esso utilizza.

I due rubinetti del Westinghouse sono collegati fra loro con dipendenza meccanica.

***

Lo Stato francese espone una locomotiva a tre assi accoppiati ed a carrello delle ferrovie a scartamento ridotto della rete algerina (fig. 6).

Questa macchina è stata costruita nelle officine della *Société alsacienne de constructions mécaniques* a Belfort. L'apparecchio generatore ha un focolaio del tipo Belpaire; il corpo cilindrico e la cassa del focolaio sono in lamiera di acciaio. Il focolaio è in rame rosso. L'alimentazione della caldaia è assicurata da due iniettori Friedmann.

I cilindri sono esterni e sono posti anteriormente fra le ruote del carrello. I meccanismi di distribuzione sono interni e del tipo Stephenson.

La camera a fumo e il ceneratoio sono provvisti di un apparecchio di iniezione di acqua, per l'estinzione delle scintille. La lubrificazione dei cassetti e dei cilindri è ottenuta per mezzo di un lubrificatore, sistema Détroit, a due direzioni.

Questa locomotiva è munita di tachimetro Flaman, di freno

a vuoto automatico Clayton e di un apparecchio per il controvapore a semplice rubinetto del tipo Nord.

Le sei ruote accoppiate sono frenate ciascuna da un ceppo.

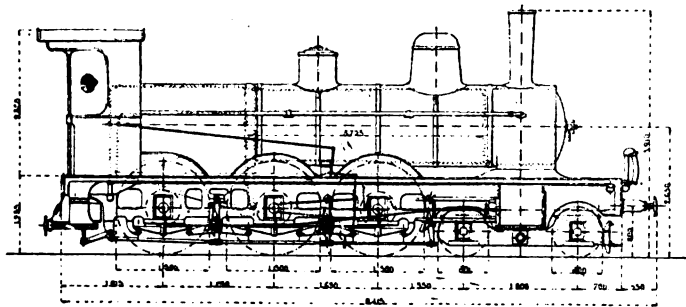



Fig. 6. — **Locomotiva a scartamento ridotto a 3 assi accoppiati dello Stato francese** — *Elevazione.*

Le dimensioni principali di questa locomotiva sono le seguenti:

Diametro cilindri	mm.	400
Corsa stantuffi	»	560
Diametro ruote motrici	»	1.500
Pressione in caldaia	kg./cm²	12
Passo rigido	mm.	3.300
Peso della locomotiva in servizio	kg.	35.000
» » a vuoto	»	32.000
Superficie di griglia	m²	1,47
» di riscaldamento diretto	»	8,15
» » indiretto	»	60,85

(*Continua*).

Ing. Ugo Cerreti.

RECENTI APPLICAZIONI DELLA TRAZIONE ELETTRICA.

La presente memoria è stata letta al V Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani a Milano, nella seduta del 13 settembre u. s.

Nei pochi cenni predisposti l' anno scorso per il Congresso di Torino, allo scopo d'iniziare una discussione sulla trazione elettrica ed esaminarne assieme lo stato attuale di progresso, onde preconizzare la situazione serbata alla nostra industria, con questa graduale, ma radicale trasformazione, io ebbi occasione di ricordarvi che tecnicamente si ottennero delle brillanti soluzioni dalla elettro-trazione, mentre riusciva ancora difficile di tirare delle conclusioni attendibili sulla parte economica, specialmente se queste si volessero ricavare dalle più grandiose applicazioni recentemente esperimentate.

Nel nostro paese si volle riuscire ad ogni costo, e fu bene; ma si spese molto, e molto più di quanto sarebbe oggi razionalmente ammissibile per nuovi impianti. Del resto accade sovente che il costo di esperienze di questo genere riesca elevato, e di rado apparisce favorevole il confronto coi risultati diretti ottenuti; devesi invece contare sulle benefiche conseguenze indirettamente ottenibili ed allora gli originari sagrifici possono divenire proficui.

Una recente pubblicazione ufficiale sui risultati della elettro-trazione con corrente continua sulle ferrovie Varesine aggrava maggiormente quella situazione che sommariamente conoscevamo già in precedenza.

La famosa terza rotaia (1) venne a costare in ragione di L. 23.635 al chilometro, (contando 2 km. per ciascun chilometro di linea, sulla tratta a doppio binario Milano-Gallarate).

Le sotto-stazioni costarono L. 1.121.273. La centrale di Tornavento L. 1.695.600. Il costo totale dell'impianto (comprese le condutture primarie per circa L. 7000 al chilometro, il materiale rotante ed accessori) raggiunse la somma di L. 7.386.570.

Questo evidentemente è molto, anzi troppo, rappresentando come quota d'interessi ed ammortamento circa un mezzo milione all'anno, il quale suddiviso sul traffico del 1903 corrisponderebbe a circa cent. 4 per tonnellata-chilometro. Per altro quello che è ancora più grave si è l'aumento nelle spese d'esercizio e specialmente di quelle relative alla produzione d'energia.

In origine si riteneva di poter ottenere l'energia elettrica al prezzo di L. 135 per kw.-anno (equivalente a cent. 4 ½ per kw-ora, dato un lavoro di 3000 ore di servizio, ed a cent. 2 per kw.-ora con un annuo lavoro di 6500 ore), e per tal prezzo la Società esercente la Rete Mediterranea s'era impegnata di fornire l'energia allo Stato.

In seguito si esaminarono i risultati dell'impianto a vapore di Tornavento, il quale per quanto riguarda l'economia dell'esercizio è situato in posizione infelice, e parve che sulla base del consumo di combustibili riscontrato nei primi tempi dell'esercizio, il costo di produzione dell'energia venisse a circa cent. 6 per kw.-ora ai quadri della centrale. Ora invece sembrerebbe che tale costo sia salito a *cent. 10,8 per kw.-ora* fornito, e questo è enorme; mentre le buone centrali idroelettriche possono dare l'energia a *cent. 2 per kw.-ora.*

Quindi se, malgrado il grande sviluppo del traffico, le ferrovie Varesine col loro servizio veloce ed intenso non arrivano a dare brillanti risultati sotto l' aspetto finanziario, non è ciò dovuto all' elettrificazione, *ma al modo di farla.*

Infatti, quando si spende per la sbarra di contatto e suoi accessori circa 24.000 L. al km. oltre ad altre 15.000 L. per km. per le sottostazioni, corredate, per sopra più, da costoso personale d'esercizio, e quando si provvede l' energia per la trazione dei treni a quasi 11 cent. per kw.-ora, non è più possibile trovare in siffatta combinazione una base finanziaria.

Sicchè io devo ripetere quanto dissi l' anno scorso, che cioè per formarsi un criterio di quello che costerà l'elettrotrazione convenientemente organizzata bisogna pur troppo procedere ancora analiticamente. *Quindi: determinare quanta energia richieda l'unità di trasporto* (ciò che ormai conosciamo) *e quale sia il miglior mezzo per procurarcela in condizioni favorevoli,* - scegliere *il modo di trasporto più opportuno di questa energia dal luogo di produzione a quello di utilizzazione,* cioè ai locomotori, applicando razionalmente le migliori e più semplici disposizioni, di cui non mancano ormai esempi da seguirsi.

Richiamando alcuni dati contenuti nella mia precedente relazione permettetemi di ricordare che il consumo d' energia per tonn.-km. a velocità commerciali in un buon impianto con pendenze moderate, di solito non rappresenta più di *45 watt-ora* misurati alla centrale, e che il costo dell'energia in una centrale idroelettrica stabilita in condizioni vantaggiose non supera i *2 cent.* per kw.-ora, come appunto stabilì il Comitato della trazione elettrica sulle ferrovie svizzere. Ricorderò pure alcuni confronti fatti sul costo di trasporto dell'energia dal punto di produzione a quello di utilizzazione sui motori viaggianti.

Un trasporto a corrente alternata monofase con filo di contatto laterale può costare L. 9500 al km. compreso anche il valore delle cabine di trasformazione statica, e rappresentare una quota annua d'interesse, ammortamento e manutenzione di L. 675 per km., mentre un trasporto a corrente continua con terza rotaia può costare L. 39.000 per km., cioè il quadruplo del caso precedente, compreso il valore delle sottostazioni, e richiedere una quota annua d' interessi, ammortamento e manutenzione di L. 3940 per km,. ossia il sestuplo del caso sopraconsiderato. In conseguenza col primo esempio riescirebbe vantaggiosa l' elettrificazione anche in linee di traffico limitato, invece col secondo risulta onerosa anche in linee di grande traffico.

Quanto al costo degli *equipaggiamenti elettrici* viaggianti, osservai già che non dovrebbesi considerare l' abbandono del materiale attuale del servizio a vapore, e l' esposizione di un capitale straordinario di primo impianto per l' acquisto di quello elettrico, ma bensì la sostituzione di materiale

(1). Vedere L'*Ingegneria Ferroviaria* n. 22, 1906.

che va fuori d'uso successivamente con del materiale nuovo d'altro sistema.

Al tempo delle convenzioni si riteneva che la durata di una locomotiva dovesse essere di 40 anni, ma poi si trovò che questo periodo doveva ridursi a 25 anni. Sulle ferrovie della Prussia la durata media di una locomotiva si considera di 21 anno, ed in America una locomotiva si ritiene antiquata dopo 16 anni di servizio e si reputa buon affare l'abbandonarla. Ora presso di noi dobbiamo considerare che numerose locomotive trovansi ormai in fine della loro carriera *economica*, e che altre non tarderanno molti anni ad arrivarci, sicchè la convenienza della trasformazione per quanto concerne il materiale viaggiante deve basarsi sulla domanda, se costi di più un automotore elettrico, od uno a vapore della medesima potenzialità, vale a dire che alla fine dell'anno abbia trainato lo stesso tonnellaggio, con eguale velocità, richiedendo le medesime spese di manutenzione. Analizzando conscienziosamente prezzi e servizi non sarebbe dubbia la risposta a favore dell'elettrico.

Ed adesso io dovrò insistere nel rilevare l'opportunità di far presto; ogni ritardo nell'estendere l'applicazione della trazione elettrica si trasforma in un danno per il paese.

Giornalmente l'amministrazione delle ferrovie dello Stato trovasi obbligata dalla tremenda situazione in cui siamo piombati, di passare ordinazioni di nuovo materiale, che si paga anche più caro del solito, in causa precisamente della nostra penuria e conseguente urgenza, poichè le officine di costruzione, trovandosi sopracariche di lavoro, sostengono evidentemente i prezzi. Quindi, se per soverchia prudenza noi tardiamo ad assecondare l'iniziata evoluzione nei mezzi di trazione, ci troveremo nella circostanza che, invece di sostituire il materiale a vapore da mettersi fuori uso, con materiale corrispondente alla elettro-trazione, lo sostituiremo continuamente con altre locomotive a vapore, per dichiarare poi che la trasformazione desiderata non può farsi, *perchè i mezzi finanziari sono esauriti*.

Noi non possiamo, nè dobbiamo arrestarci agli esperimenti delle Varesine e delle Valtellinesi, le quali, malgrado difficoltà e difetti, illustrarono la situazione e schiusero la via per successive trasformazioni. Esse costarono molto, ma la relativa spesa non rovinò nessuno, mentre il risultato, comunque vogliasi interpretare, produsse moltissimo bene. Le principali notabilità della partita vengono tutti i giorni anche dall'estero a studiarvi e ad ammirare.

Noi non dobbiamo neppure accontentarci di sviluppare alcune reti col semplice proseguimento delle applicazioni di trazione elettrica eseguite finora, ma dobbiamo esperimentare pure del nuovo, tanto più quando questo si riveli con grandi vantaggi, come per esempio col sistema a corrente monofase, il quale promette molta convenienza sia nell'economia dello stabilimento delle linee di trasporto di energia, sia nel regime dei motori e così pure nell'economia di consumo di corrente. V'hanno già applicazioni riuscite con motori di non grandi dimensioni a corrente monofase, e se ne possono esaminare nella ferrovia elevata dell'Esposizione di Milano, a Spindlersfeld sulle ferrovie prussiane, nella valle dello Stubal nel Tirolo, nel Borinage (Belgio) ed altrove.

A Mornau in Baviera, con motori monofasi di maggior potenzialità, si ottenne un servizio regolare soddisfacente sotto ogni riguardo, e passando alla determinazione dell'effetto utile del sistema, si potè constatare il rendimento del 71 per cento, cioè una perdita complessiva fra tutte le trasformazioni elettriche e meccaniche che non supera il 29 per cento; tale risultato sarebbe assai soddisfacente.

Il sistema compound di sottostazioni ambulanti detto a convertitore Ward Léonard, che sta esperimentandosi da parecchio tempo su una tratta di ferrovia federale presso Zurigo e precisamente fra Seebach e Regensdorf, e del quale sistema mi occupai altre volte, ora sta trasformandosi coll'applicazione diretta di motori monofasi.

Prima trattavasi di corrente monofase presa da una condottura laterale alla ferrovia alla tensione di 14.000 volts usando un trolley speciale molto ingegnoso; ma questa corrente monofase azionava dei motori fissi stabiliti sull'intelaratura del locomotore, funzionante come sottostazione di trasformazione, dove convertivasi in corrente continua, la quale animava a sua volta i veri motori di trazione; tutto ciò ricordava il criterio della locomotiva Heilmann.

Ora invece la corrente monofase sulla linea di contatto sarebbe portata alla tensione di 15.000 volt, (1) e sul locomotore non si troverebbe più che un trasformatore statico, per abbassare tale tensione a 750 volt, onde alimentare direttamente due motori monofasi da 200 HP. ciascuno, costituendo questi l'unità di maggior potenzialità costruita finora per corrente monofase. Soppresse le sottostazioni sia fisse che viaggianti, ridotta la linea di trasporto d'energia ai minimi termini ci troviamo dinanzi ad una soluzione che merita molta considerazione. La frequenza venne limitata a 15 periodi, la velocità del motore stabilita in 650-1000 giri al minuto corrispondente a 40-60 km. all'ora, il peso del locomotore a tonn. 42 in cui i motori figurano per 3 tonn. ciascuno.

Il collaudo dell'impianto, fatto nel luglio scorso dalle Autorità Federali svizzere, sembra sia riuscito molto soddisfacente, e non sarebbe fuori di proposito che la nostra Amministrazione delle ferrovie di Stato chiedesse alla sua consorella svizzera comunicazione del relativo verbale, per prenderne atto.

Ritornando al mio asserto, alla massima di sollecitare la nostra evoluzione, è d'uopo rimarcare che se noi, per far presto, dovessimo ancora aggiungere un qualche milione a quelli già spesi, per fare nuove applicazioni senza attendere l' ultima parola di quelle eseguite altrove, avremmo guadagnato molto di più di quanto possa importare il sacrificio da farsi, potendo anticipare di qualche anno la trasformazione su grande scala di molte delle nostre arterie ferroviarie. Sui 300 milioni concessi dal Parlamento, e sui molti altri che il Governo ha promesso di chiedere alla ripresa dei lavori parlamentari per materiale ferroviario, non sarà certo un disastro il concederne qualcuno per immediata applicazione di un promettente sistema di trazione elettrica, anche senza la sicurezza che avesse da riuscire perfetta.

Mi rivolgo adunque specialmente a quei colleghi che più si occupano della trazione, insistendo perchè abbiano da ripetere a chi di ragione: *facciamo presto,* ricordando che quella quarantina di milioni di carbone nero che importiamo annualmente costa caro, mentre una parte potrebbe essere già sostituita dal nostro carbone bianco.

Quando l'industria nazionale avesse potuto svincolarsi da quella servitù, che sembrava dovesse divenire perpetua, d'importare annualmente dall'estero per la trazione sulle ferrovie tanto combustibile che rappresenta l'interesse di circa un miliardo, avrebbe certamente fatto un gran passo sulla via del progresso.

Ed ora, prima di chiudere questi cenni, debbo ricordare la recente applicazione della trazione elettrica al Sempione, alla maggior galleria esistente, che ormai possiamo attraversare in 18 minuti. Questa applicazione, mediante correnti alternate trifasi, venne fatta senza soverchia preparazione, utilizzando, quanto a centrali gli impianti che servirono per la perforazione del tunnel, e quanto a materiale prendendo a prestito i locomotori destinati alle Valtellinesi. Teniamo presente che l' inconveniente principale dei motori trifasi è quello di non poter variare la velocità di marcia a seconda dei casi e delle esigenze del servizio, se non che con grande perdita nei rendimenti dell'impianto. Il così detto collegamento dei motori in *tandem* od in cascata per avere a disposizione almeno due velocità non rispose come si riteneva, malgrado i miglioramenti costruttivi introdotti successivamente.

Al Sempione trovansi tre locomotori Ganz a due motori, che possono lavorare sia in parallelo che in cascata, servendo due velocità, cioè 32 e 64 km. all'ora.

I locomotori hanno cinque assi di cui tre soli motori; il peso totale di un locomotore è di 63 tonn., ma quello aderente si limita a 42-45 tonn. Queste macchine vennero costruite per rendere complessivamente 1000 HP, ma in pratica sopportano bene un carico molto superiore. Sulle Valtellinesi rimorchiarono fino a 460 tonn. alla velocità di 32 km. all'ora, con uno sforzo di circa 6000 kg. al gancio di trazione

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 18, 1906.

Ogni locomotore costò L. 137.000, prezzo abbastanza elevato che, si ragguaglia a più di L. 2 al kg.; devesi però ritenere che, quando i motori del genere diverranno di costruzione corrente, il loro prezzo diminuirà considerevolmente.

Il nuovo tipo Brown-Boveri, che da qualche tempo funziona regolarmente al Sempione, ha cercato di ovviare ai difetti della messa in cascata mediante una speciale disposizione di avvolgimenti, collegabili in modo da poter raddoppiare a volontà il numero dei poli (da 8 portarli a 16), presentando, senza sensibili perdite e con fattore di potenza elevate, le due velocità di 36 e 72 km. all'ora. Pel rimanente i locomotori hanno le stesse caratteristiche di quelli Ganz con dettagli più semplici. Costarono L. 132.000 ciascuno.

Un ultimo tipo, non ancora esperimentato, venne recentemente costruito per le Valtellinesi dalla ditta Ganz con funzionamento a tre velocità. Questo tipo porta due motori differenti, uno a 16 poli per marciare a 90 km. quando l'altro rimane inoperoso, ed uno ad 8 poli per marciare a 45 km. quando rimane inoperoso il primo; i due motori possono poi essere posti in cascata ed offrire agli spunti maggiori sforzi con velocità più ridotta.

Quanto alle linee di contatto abbiamo trovato al Sempione, disposizioni più semplici e meno barocche di quelle della Valtellina. In genere l'esercizio nel tunnel procede in modo soddisfacente,

Possiamo quindi concludere che nella elettrotrazione mediante correnti trifasiche si è ottenuto facilmente il trasporto di grosse unità come alla Valtellina ed al Sempione; si ottennero le grandissime velocità ed i buoni rendimenti come a Zossen, e finalmente si è dimostrata la correntezza nell'uso della doppia trazione, facendo svanire le fisime che sconsigliavano alla Reale Commissione pei provvedimenti ferroviari pel servizio del porto di Genova l'adozione dell'elettrotrazione al valico dei Giovi.

Ed in proposito dobbiamo tributare un plauso all'egregio Comm. Crosa (1) il quale seppe provocare una deliberazione molto opportuna, chiedendo offerte dalle primarie case costruttrici di materiale elettrico di trazione, per eseguire un impianto fra Busalla-Pontedecimo capace di trainare 90 treni giornalieri da 324 a 380 tonn., impiegando locomotori da 70-75 tonn. a cinque assi, per funzionare a doppio attacco alla velocità di 45 km. all'ora su pendenze del 35 per mille.

Coll'adozione della trifase mancavano ancora da risolvere due punti importanti, la semplificazione delle linee di contatto e la graduazione soddisfacente nella velocità di marcia dei motori. All'uno ad all'altro punto l'impianto del Sempione lascia intravedere una conveniente soluzione.

E qui mi cade in acconcio rammentare che, allorchè nel Congresso di Parigi del 1900 io ebbi ad oppormi energicamente ad una deliberazione inopportuna che la Sessione stava per prendere nel senso di vulnerare con un voto inconsulto lo sviluppo dell'elettrotrazione mediante contatto di fili aerei ad alta tensione sulle ferrovie importanti, si sollevarono obbiezioni sulla quasi impossibilità di giungere a graduare la velocità dei motori trifasici. Io replicava che in pratica si troverebbe modo di risolvere con qualche artificio anche tale difficoltà ed il sig. Baudry della P. L. M. mi rispondeva « *qu'ils ne seront que des truks* ». Ora questi truks, che hanno potuto regolare convenientemente un servizio importante come quello del Sempione, speriamo che non saranno gli ultimi per condurre il locomotore elettrico a formare parte integrante della nostra sistemazione ferroviaria. Osiamo.

Ing. GUGLIELMO RIGONI.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 15, 1906.

Preghiamo tutti i nostri abbonati a volerci rimettere in tempo l'importo dell'abbonamento per il 1907 (15 L. annue e 8 semestrali per l'interno e 20 annue e 11 semestrali per l'estero) per evitare la sospensione o il ritardo nell'invio del giornale.

RIVISTA TECNICA

Apparecchi di sicurezza per deviatoi.

Il congegno rappresentato dalle figure da 7 a 13 è facilmente applicabile agli attuali deviatoi di qualsiasi tipo di armamento, sieno essi semplici, doppi, tripli od inglesi.

Tale congegno serve ad assicurare saldamente gli aghi nelle loro due posizioni estreme, mediante la semplice manovra della leva, in modo da rendere assolutamente impossibili gli sviamenti dovuti alle oscillazioni degli aghi stessi ed alla loro irregolare posizione.

Si può inoltre applicare utilmente a tale congegno un ordinario pedale a verga rigida manovrato pure dalla stessa leva, allo scopo di impedire le eventuali manovre intempestive.

Colla applicazione di questi due apparecchi si ottiene quindi un completo deviatoio di sicurezza; e per ridurre in tali condizioni uno scambio ordinario, non devesi modificare che il solo tirante della leva di manovra, giacchè nessun altro organo subisce variazioni di sorta.

Una specie di staffa di ferro, S, ripiegata ad ⊔ è solidamente fissata mediante tre grosse chiavarde, sulla traversa T più prossima alla punta degli aghi, e più precisamente in vicinanza dell'ago che trovasi dal lato della leva di manovra.

Due perni robusti $i i'$ attraversano orizzontalmente le due branche di detta staffa e sono fermati con dadi o con copiglia nella estremità opposta alla testa. Su uno di essi è mobile la doppia leva L, i due pezzi formanti la quale sono riuniti alla estremità inferiore da una ghiera attraverso a cui passa il perno i', sono foggiati a forca nella parte superiore ed hanno verso la loro metà un'apertura curva orizzontale, entro la quale giuoca il secondo perno i. La doppia leva porta inoltre un disco di acciaio (disco d'arresto D) fra le sue due branche, mobile sopra un asse a che riunisce le branche stesse.

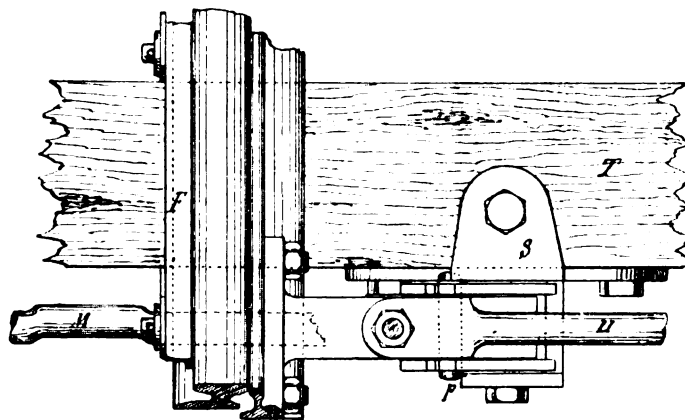



Fig. 7. — **Apparecchio di sicurezza per deviatoi.** — *Pianta.*

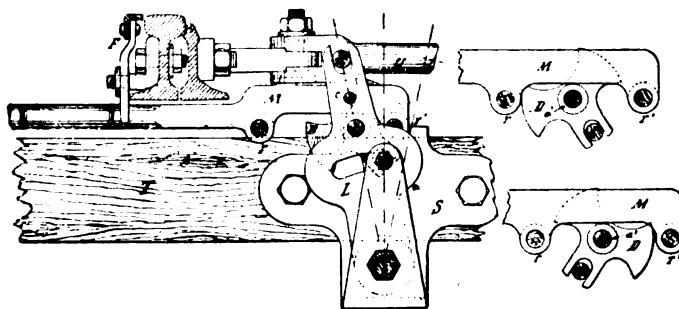



Fig. 8, 9 e 10. — **Apparecchio di sicurezza per deviatoi.** *Vista longitudinale coll' ago nella posizione deviata e particolari.*

Questo disco, che ha uno spessore press'a poco eguale alla terza parte dello spazio esistente fra branca e branca della doppia leva, porta nella sua periferia una cavità, ove è costantemente impegnato il perno superiore della staffa ad ⊔ i', e due altre cavità, a destra ed a sinistra della prima, nelle quali vanno alternativamente a riposare i due rulli r, r' del tirante di manovra M, come si spiegherà in seguito.

Il disco D deve rimanere fra le branche accennate; le due parti del perno che lo porta, comprese fra esso disco e le branche, sono fornite di rulli di acciaio temperato.

Il tirante di unione più prossimo alla punta degli aghi sostiene, in corrispondenza della doppia leva, un robusto perno ad esso tirante solidamente fissato (*p*); le due estremità di detto perno entrano nella forca delle branche della doppia leva.

L'estremità del tirante della leva di manovra *M* non è unita, come negli attuali deviatoi, al bullone che fissa il tirante di unione alla zampa, ma entra libera fra le branche della doppia leva *L* al disopra del disco *D*. Perciò alla sua estremità si biforca ed entro l'apertura longitudinale, così formatasi, può liberamente muoversi la parte superiore del disco di arresto. Il tirante suddetto, allorchè il deviatoio funziona, scorre sui due rulli laterali al disco di arresto.

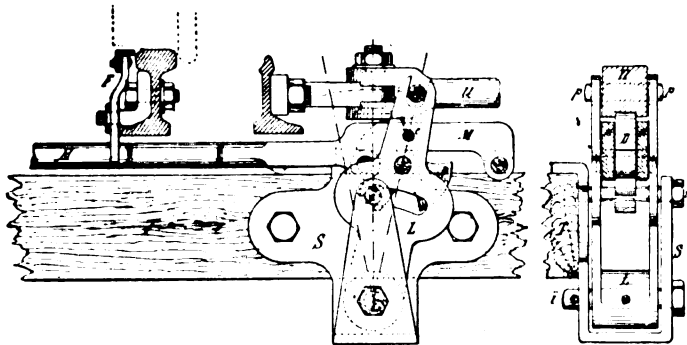



Fig. 11 e 12. — **Apparecchio di sicurezza per deviatoi.** — *Vista longitudinale, coll'ago nella posizione di via retta, e sezione.*

Nel caso dell' applicazione del nuovo congegno ad un deviatoio semplice: nella posizione normale, cioè quando il deviatoio è aperto per la linea principale e chiuso per la deviata (fig. 5), il rullo *r'* trovasi entro la cavità del disco, l'altro *r* invece vedesi discosto dal disco medesimo; così per l'azione del rullo *r'* gli aghi trovansi saldamente assicurati in detta posizione.

Se si vuole aprire lo scambio per la linea deviata, si gira il contrappeso della leva, il tirante *M* scorre e per conseguenza i rulli si spostano.

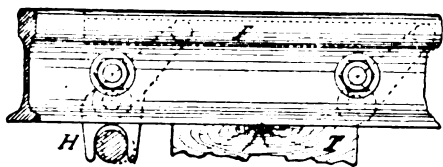



Fig. 13. — **Apparecchio di sicurezza per deviatoi.** *Vista trasversale.*

Allora nel primo movimento il rullo *r'* libera il disco e contemporaneamente il rullo *r* si mette a contatto del disco medesimo (fig. 8), ma gli aghi non si muovono. Facendosi allora pressione sul disco *D* e la doppia leva *L* pure si sposta e spinge gli aghi, i quali in tal modo cambiano posizione. Nel tempo istesso il disco gira ed alla fine della corsa degli aghi presenta al rullo *r* l'altra cavità entro cui, continuando la corsa del tirante di manovra, s' incastra il rullo suddetto fissando nuovamente gli aghi nella posizione opposta come si vede dalle fig. 9 e 10. — L'identico movimento, naturalmente in senso inverso, avviene allorchè si riapre lo scambio per la linea principale.

Col congegno descritto qualsiasiasi tipo di fermascambio viene soppresso, perchè, quando occorresse che per certi deviatoi gli aghi dovessero rimanere normalmente fermi in una data posizione, senza che neanche colla leva di manovra potessero muoversi, non si avrebbe che da introdurre in appositi fori praticati sulla doppia leva *L*, sul tirante di manovra ed in due date posizioni del disco di arresto, una spina di ferro avente la testa ad una delle estremità ed all' altra un foro pel quale possa introdursi il gambo di un lucchetto

Per evitare nei deviatoi anche gli sviamenti dovuti ad eventuali manovre intempestive, non vi è che da aggiungere in prossimità del descritto congegno un pedale a verga rigida applicato all' esterno di una rotaia mediante squadrette mobili *F*.

La verga trovasi naturalmente a livello della rotaia e si alza automaticamente soltanto durante lo spostamento degli aghi.

Il movimento di detta verga si ottiene mediante la leggiera piegatura di un tratto del tirante di manovra *M* su cui scorre la forca *H* fissata alla verga rigida, la quale può allora alzarsi al principio della corsa del tirante di manovra e riabbassarsi soltanto alla fine di detta corsa.

Le automotrici ed i treni ad unità multiple delle Ferrovie Varesine (1).

La prima dotazione di materiale rotabile automotore, per l'esercizio a trazione elettrica della linea Milano-Varese, comprendeva venti automotrici ed una locomotiva elettrica a quattro motori; in seguito, essendosi aperto all'esercizio a trazione elettrica anche il tronco Varese-Porto Ceresio e per far fronte al rapido aumento del traffico verificatosi, si costruirono cinque bagagliai postali automotori, pure a quattro motori, e sedici automotrici, a due motori a controllo multiplo. Al presente sono in servizio una locomotiva e 41 vetture automotrici, che possono essere distinte in tre gruppi rispettivamente di 20, di 5 e di 16 vetture.

Riportiamo qui, da una pubblicazione delle Ferrovie dello Stato la descrizione delle vetture del III gruppo che sono le più recenti, delle quali una era esposta a Milano.

Queste automotrici sono a due carrelli, ognuno dei quali a due assi, e sono munite di freno Westinghouse e di freno a mano a otto ceppi.

La compressione dell'aria, necessaria per l'azionamento del freno Westinghouse, è fatta mediante apposita pompa direttamente collegata ad un motore elettrico, alimentato dalla terza rotaia; la pompa ed il motore sono collocati entro una cassa di lamiera di ferro, la quale è fissata sotto la cassa delle carrozze. Detto motorino è provvisto di un interruttore a mano e di un interruttore-inseritore automatico, che inserisce o disinserisce il motore stesso sulla terza rotaia, secondochè la pressione dell'aria nel serbatoio principale è inferiore o ha raggiunto la massima pressione di regime, che è di 6 atmosfere.

In ogni vettura automotrice, sulla condotta principale, fra il serbatoio grande dell'aria compressa per l'azionamento del freno e la pompa di compressione, trovasi un serbatoio più piccolo, il quale fornisce l'aria per l'azionamento del fischio per i segnali.

Il tubo di collegamento fra i due serbatoi è munito di una valvola che impedisce il regresso dell'aria dal serbatoio principale a quello del fischio, quando la pressione dell'aria, in quest'ultimo, diventa inferiore a quella del primo.

Le dimensioni principali di queste automotrici risultano dallo specchietto seguente:

Lunghezza totale compresi i respingenti	mm.	19.360
Lunghezza del telaio	»	18.000
Lunghezza della cassa	»	17.000
Larghezza massima della cassa	»	2.950
Altezza massima sul piano delle rotaie	»	4.125
Distanza fra i perni dei due carrelli	»	13.000
Scartamento degli assi dei carrelli	»	2.500
Diametro delle ruote	»	1.040
Peso della vettura non equipaggiata	kg.	31.200
Peso della vettura con equipaggiamento elettrico	»	45.000
Peso di un carrello tipo Fox senza i motori	»	7.200

Delle 16 vetture componenti il terzo gruppo, 8 hanno 32 posti di prima classe e 44 di terza, mentre le altre 8 hanno 16 posti di prima classe e 64 di terza.

In entrambe le estremità di queste vetture, vi è una cabina, chiusa con una porta scorrevole, ove sono collocati tutti gli organi pel comando e controllo della marcia. I carrelli sono del tipo Fox, a triplice sospensione elastica.

L'illuminazione delle automotrici è indipendente dalla terza rotaia, ed è ottenuta coll'energia fornita da batterie identiche a quelle per l'illuminazione delle vetture ordinarie a carrello per la trazione a vapore. Il riscaldamento di queste vetture è elettrico, e la relativa energia occorrente è presa dalla terza rotaia.

Tutte le vetture automotrici sono intercomunicanti.

L'equipaggiamento elettrico è a due motori, con controllo multiplo, sistema Thomson-Houston, ed è costituito essenzialmente da: due motori G. E. 55, montati sugli assi estremi delle vetture; due *controller* aventi cinque posizioni per la marcia coi motori in serie e cinque coi motori in parallelo; un invertitore del senso della marcia; una serie di reostati per il circuito principale, collocati in sei cassette; una serie di reostati per il circuito secondario o di comando, collocati in una cassetta; una serie di 13 contatti elettromagnetici; due accoppiatori pel circuito di comando a nove fili; due accoppiatori pel circuito principale; due interruttori a mano del circuito principale; una valvola fusibile pel circuito principale, e un amperometro inserito sul circuito principale.

Lo schema delle connessioni di un equipaggiamento multiplo è riportato nella fig. 17.

Con questo sistema, ad unità multiple, la composizione del treno è limitata soltanto dalla potenzialità dell' impianto (Centrale, sot-

(1) Vedasi *Ingegneria Ferroviaria* n. 22, 1906.

tostazioni e linea di contatto), mentre col sistema consistente nell'impiego di un'automotrice a 4 motori a *controller* ordinario e di veicoli di rimorchio comuni, la detta composizione è limitata anche dalla potenza complessiva dei quattro motori di trazione. E ciò perchè il sistema a controllo multiplo permette di moltiplicare per ciascun treno il numero delle vetture automotrici per quanto è ammesso dalla potenzialità degl'impianti fissi, cosicchè, a seconda delle esigenze del traffico, ogni treno può comporsi di una o più vetture automotrici, avendo

Fig. 14, 15 e 16. — **Automotrice delle ferrovie Varesine.** — *Prospetti e pianta.*

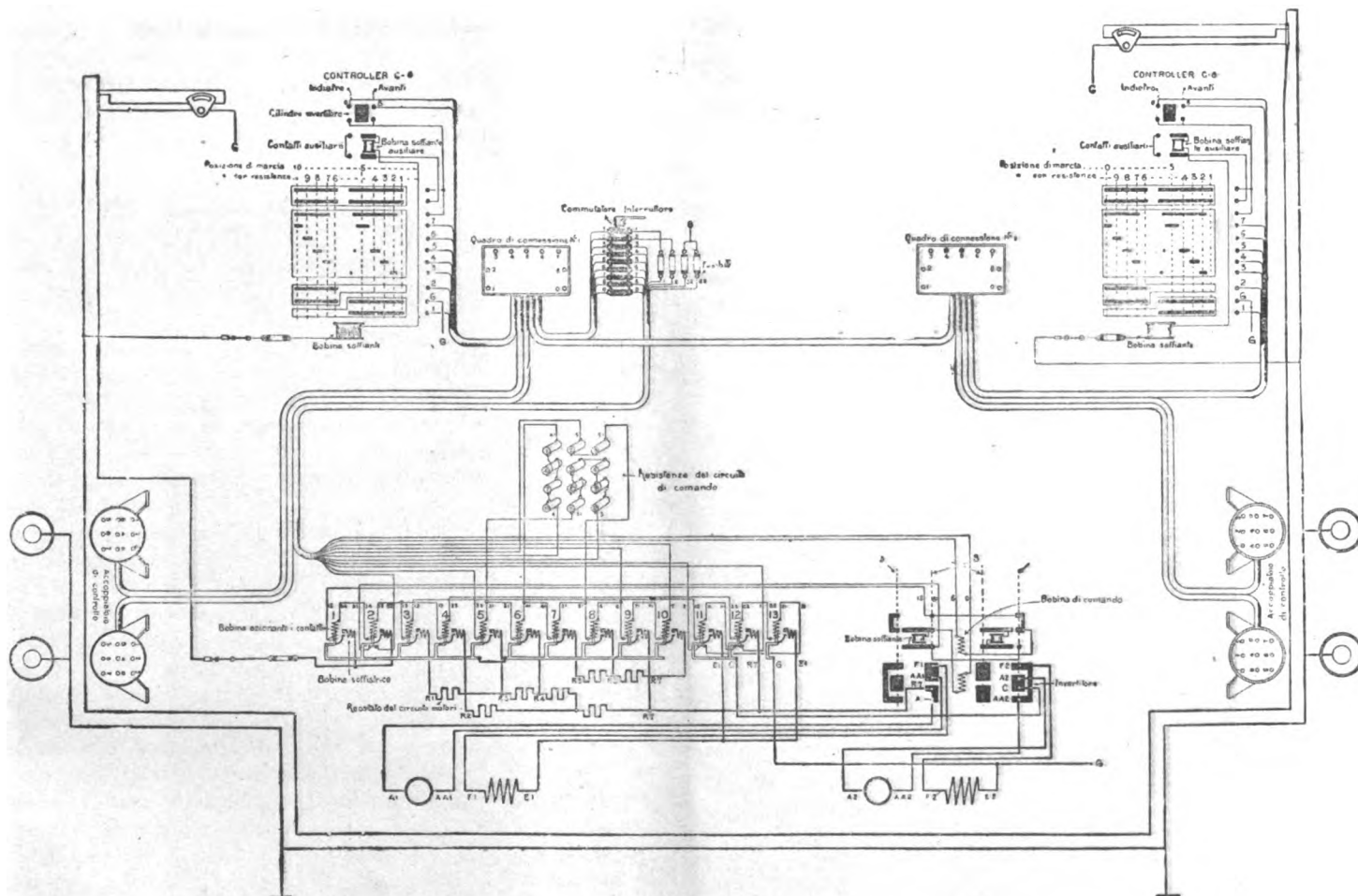



Fig. 17. — **Schema delle connessioni dell'equipaggiamento delle automotrici.**

sempre i motori nelle migliori condizioni di funzionamento, giacchè il numero dei motori vi è in esatta correlazione col peso del treno.

Da una qualunque delle cabine del treno costituito da unità a sistema multiplo, si possono comandare tutti i motori del treno stesso, e ciò si ottiene manovrando il controllo, il quale a mezzo del cavo multiplo di comando, composto di nove fili, fa agire simultaneamente degli appositi interruttori elettromagnetici.

Il *controller* dell'equipaggiamento multiplo (fig. 18) è provvisto di due manovelle, la più grande per il comando del treno e per la regolazione della velocità, l'altra per la direzione della marcia.

In detto *controller* trovasi un dispositivo di sicurezza, mercè il quale, nel caso che il manovratore abbandoni accidentalmente, per una causa qualunque, la manovella di comando, viene interrotto il circuito di comando e quindi non viene più ammessa la corrente nei motori.

La manovella piccola, che aziona l'invertitore di marcia, può essere rimossa solo quando entrambe le manovelle sieno nella posizione di riposo.

I contatti elettromagnetici e gl'invertitori sono collocati entro cassette di lamiera di ferro con coperchio girevole, perchè ne sia facilitata l'ispezione e la pulizia.

Il contatto elettromagnetico (fig. 19) è costituito da un braccio metallico oscillante attorno ad un perno ad una delle sue estremità. Questo

braccio è mosso da un'armatura di ferro dolce, che viene attratta da un elettromagnete, quando in questo viene lanciata la corrente di comando, ed, in tal modo, chiude il circuito dei motori.

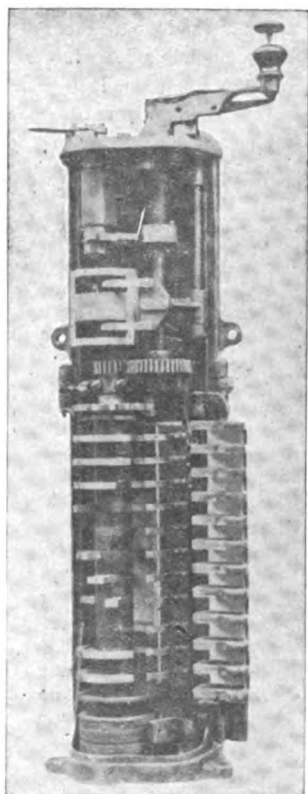



Fig. 18 — **Controller dell'equipaggiamento multiplo.**

Non appena cessi la corrente di comando, la gravità fa aprire immediatamente l'interruttore; l'arco che si forma viene estinto in una cella, aperta in alto ed in basso, foderata completamente di materiale isolante, e frapposta fra due espansioni polari magnetiche di un solenoide estintore.

di ferro dolce, che abbraccia la valvola fusibile, il campo magnetico dell'arco, ottenendone così lo spegnimento.

I vantaggi del sistema a controllo multiplo sono principalmente:

1° migliore utilizzazione dei motori, qualunque sia il peso del treno;

2° aumento del peso aderente utile, dovuto alla moltiplicazione degli assi motori;

3° facilità di manovre e soppressione di molte di queste nelle stazioni estreme della linea per la composizione dei treni.

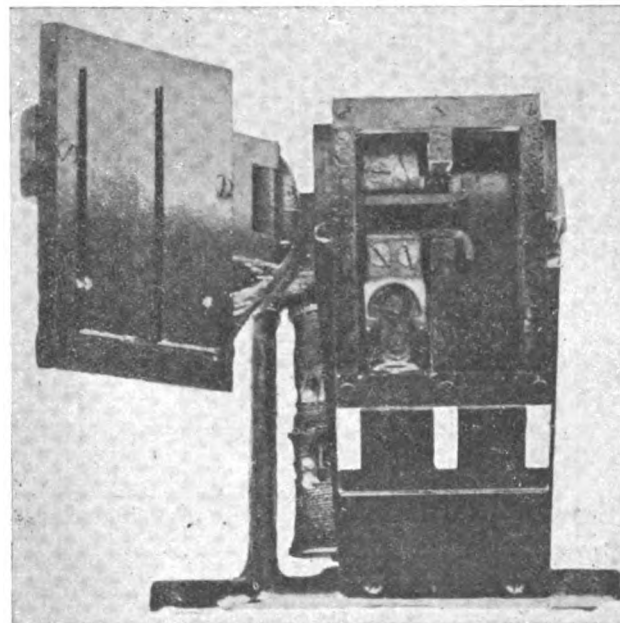



Fig. 19. — **Contatto elettromagnetico.**

L'organo di presa della corrente (fig. 20 e 21) delle automotrici è costituito da quattro pattini di ghisa, due da ciascuna parte delle vetture, sopportati ognuno da una traversa di legno fissata alle boccole delle ruote.

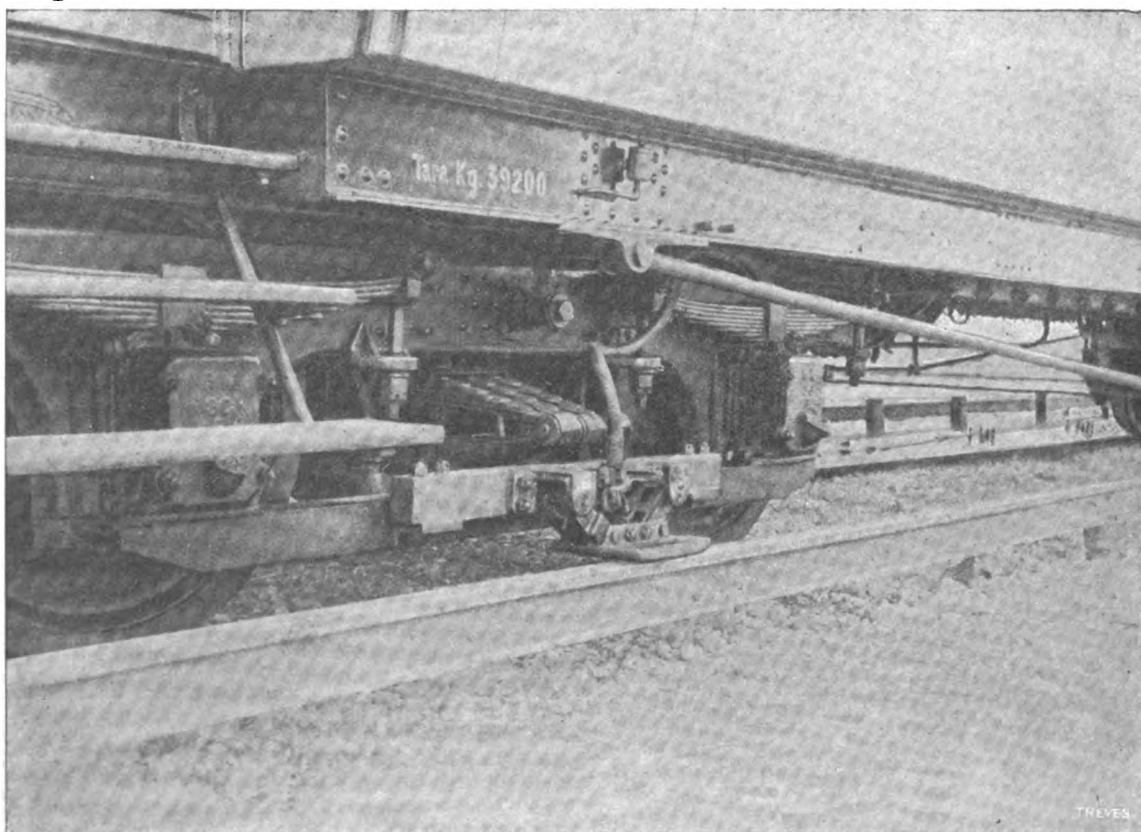



Fig. 20. — **Presa di corrente.**

Nell'equipaggiamento multiplo a due motori, all'interruttore principale è sostituita una valvola fusibile a soffiamento magnetico. Questo vi è ottenuto semplicemente rinforzando, mediante un'opportuna lamiera

La pressione del pattino sulla rotaia di contatto è data dal peso del pattino stesso, peso che è di circa 24 kg.

Il pattino è collegato alla traversa di sostegno mediante una so-

spensione articolata, la quale consente ad esso un movimento, in senso verticale che è necessario perchè possa salire sulla terza rotaia, in corrispondenza delle punte della medesima.

Queste automotrici rimorchiano 50 tonn., alla velocità di 40 km. all'ora sul tronco Vareso-Milano e di 60 km. all'ora sul tronco Varese-Porto Ceresio.

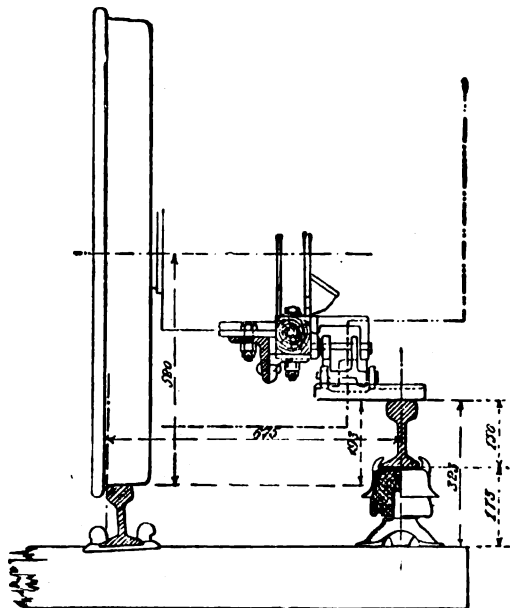



Fig. 21. — **Particolare della presa di corrente.**

I treni, formati da queste automotrici assorbono all'avviamento da 650 a 750 ampère ed in marcia normale nella stessa tratta e direzione, da Milano a Gallarate, da 450 a 600 ampère, e nella direzione opposta, sempre in marcia normale, da 100 a 250 ampère. Ciascuna di queste automotrici è costata 93.250 lire, di cui 38.000 per l'equipaggiamento elettrico ed il resto per la carrozza.

Valvola equilibrata per presa di vapore.

EGREGIO SIGNOR DIRETTORE
DELL'*Ingegneria Ferroviaria*.

Ho letto la lettera del sig. Campbell relativa al regolatore equilibrato, lettera che, da persona tecnica e competente in genere di meccanismi, egli certo non avrebbe scritta, se avesse conosciuto dettagliatamente il mio apparecchio; e siccome non mi pare sia il caso di ripetere, oggi, ciò che in merito fu pubblicato nel numero del 1° dicembre 1904 dall'*Ingegneria Ferroviaria*, non mi rimane che invitare il sig. Campbell a prendere visione del contenuto della patente inglese n. 11825^{04}, di cui è munito il mio regolatore.

Egli apprenderà, così, ciò che già conoscono i lettori dell'*Ingegneria*, e cioè, che il mio apparecchio non è un semplice regolatore equilibrato, ma che, nonostante la sua semplicità, è un perfezionato distributore di vapore a più fasi, ed un buon scaricatore automatico dei fluidi compressi dagli stantuffi motori della locomotiva; in conclusione egli comprenderà che esso possiede alcuni pregi, non citati nella sua lettera, e che sono essenziali in un buon regolatore, perchè richiesti dalla pratica ferroviaria.

Rileverà pure che tutti e tre i risultati tecnici sopramenzionati, i quali costituiscono, nel loro insieme, un sistema unico e speciale di regolatore, si ottengono mediante uno stantuffo che lascia attorno a sè uno spazio anulare di superficie prestabilita, e cioè proprio il contrario del sistema adottato dal sig. Campbell (*Piston to be a very good fit*) come leggesi nell'annotazione inserita nel suo disegno, pubblicato nel *The Engineer* e nell'*Ingegneria* (nell'*Engineering* l'annotazione è omessa).

Per tale antagonismo cade da sè ogni ulteriore elemento di paragone fra i due apparecchi, e parmi quindi inutile intrattenermi più a lungo sull'argomento.

D'altra parte, non ne sento neppure alcun bisogno, giacchè il mio regolatore, oltre essere patentato in Italia, è patentato pure in altre Nazioni estere, fra le quali in Inghilterra con la patente n. 11825^{04}, in Germania n. 166240, in Austria n. 25157 e in Svizzera n. 31809; cioè è patentato da tutte quattro le Nazioni d'Europa le quali sottopongono ad un severissimo e minuzioso esame le domande di brevetti che loro vengono presentate, e non accordano la patente se non dopo aver constatato in modo sicuro, non risultare nè da brevetti precedentemente concessi, nè da pubblicazioni tecniche, che esista altra invenzione precedente, corrispondente a quella presa in esame.

E giacchè sono sulla via di segnalare le prove di apprezzamento accordate al mio regolatore, mi sia lecito aggiungere che è anche stato premiato con medaglia d'oro all'esposizione di Milano, su voto della giurìa della sezione trasporti, della quale facevano parte le personalità tecniche più competenti d'Europa in materia ferroviaria.

È anche meritevole di nota l'apprezzamento pratico ottenuto da questo regolatore, essendo stato applicato in meno di tre anni su circa 1300 locomotive appartenenti alle principali ferrovie dell'Europa e del Giappone.

Nella speranza che queste mie sommarie delucidazioni saranno benevolmente accolte e pubblicate dall'*Ingegneria Ferroviaria*, invio anticipati ringraziamenti.

Firenze, 27 dicembre 1906.

Dev.mo
GIUSEPPE ZARA
Ispettore Capo Pr^{le}. delle Ferrovie dello Stato.

DIARIO

dall'11 al 25 dicembre 1906.

11 dicembre. — In Livorno si costituisce la Società anonima cantieri di Cadimare, con un capitale di L. 600.000, aumentabile a un milione e 500 mila lire.

12 dicembre. — È registrato il decreto di concessione della ferrovia elettrica Fondotoce-Intra, con diramazione ad Omegna.

13 dicembre. — In Torino si costituisce la Compagnia italiana freni Westinghouse con un capitale di L. 2.400.000, aumentabile a 5 milioni.

14 dicembre. — Il treno 3240, proveniente da Perugia, devia poco lungi da questa città, tra le stazioni di Passignano e Magione. Nessuna vittima; un vagone rimane frantumato.

— Il treno merci 6412, proveniente da Orte e diretto ad Ancona, devia fra le stazioni di Fossato e di Fabriano Un morto e otto feriti; materiale molto danneggiato.

15 dicembre. — La Società della tramvia Roma-Civitacastellana domanda di prorogare l'apertura dell'esercizio della linea fino al 28 febbraio 1907.

16 dicembre. — Un treno merci, partito da Voghera e diretto a Novi, investe un altro treno merci nella stazione di Ponte Curone. Qualche ferito e molti danni al materiale.

— Un'adunanza di deputati, interessantisi alla costruzione della linea interna Genova-Spezia, delibera di presentare alla Camera un ordine del giorno per l'immediata costruzione della detta ferrovia.

— La Giunta generale del bilancio approva la relazione Tedesco sulle spese ferroviarie. La relazione viene presentata e discussa alla Camera dei deputati, che approva la legge che stanzia 610 milioni per la sistemazione della rete ferroviaria dello Stato.

— Si riunisce la Commissione che esamina il progetto per navigazione interna, per udire le spiegazioni del Ministro dei Lavori pubblici.

17 dicembre. — La Ditta Parisi di Lucca presenta al Ministero dei Lavori pubblici il progetto esecutivo dei lavori di costruzione dei due tronchi ferroviari Fornoli-Castelnuovo e Aulla-Monzone.

18 dicembre. — A Napoli il R. Commissario firma la deliberazione con la quale il comune di Napoli aderisce al Consorzio costituitosi per la tramvia elettrica Napoli-Socavo-Pianura.

— A Palmyra (Stato di New-York) un treno della New-York Central Railway devia. Numerose vittime.

— È presentata al Parlamento di Londra una proposta di legge per la costruzione del tunnel sotto la Manica.

19 dicembre. — A Fabriano, una locomotiva manovrante nella stazione investe una colonna di carri merci. Danni al materiale.

20 dicembre. — Si reca a Roma una Commissione di ferrovieri sardi, per chiedere al Governo la sistemazione degli organici delle ferrovie sarde e l'eventuale riscatto di esse da parte dello Stato.

21 dicembre. — In Vicenza si costituisce la Società anonima Tramvie Vicentine, col capitale di L. 900.000 aumentabile a 4 milioni.

22 dicembre. — Nella stazione di Lago Lucrino, della ferrovia Cumana, il treno 11 proveniente da Torregoreta, investe una colonna di carri merci fermi sul binario. Due feriti.

— La Camera dei deputati proroga i suoi lavori fino al 30 gennaio 1907.

23 dicembre. — A Gallipoli, in un'imponente comizio a favore del porto, si vota un'ordine del giorno di protesta al Governo, di plauso al Comitato parlamentare e di fiducia al Comitato locale.

24 dicembre. — È firmata a Madrid la proroga del *modus vivendi* commerciale tra la Germania e la Spagna.

— Il Re firma la legge che approva la spesa di 610 milioni per l'assestamento delle ferrovie dello Stato.

25 dicembre. — La Commissione incaricata di esaminare il disegno di legge per la concessione di sussidi alle ferrovie, tramvie ed automobili, termina la discussione degli articoli e nomina relatore l'on. Tedesco.

NOTIZIE

—

Società artistica e letteraria degli agenti della Compagnia P. L. M. e delle Società ferroviarie francesi ed estere. — Fra il personale delle Ferrovie francesi, il 1° marzo 1901, si costituì un'Associazione di dilettanti dell'Arte: Questa Associazione ha per obbiettivo di riunire quegli agenti delle Strade Ferrate che amano dedicare le loro ore di libertà e di riposo ai lavori artistici, alla musica da camera, alla letteratura, alla fotografia ecc. o di creare con questi elementi delle particolari esposizioni, ove i soci possono presentare al pubblico l'opera loro.

La Società, sotto il patrocinio di alti funzionari ferroviari e di spiccate notabilità parigine, prese rapidamente un grande sviluppo, e, meno di cinque anni dopo, il numero degli inscritti si elevò a circa 1000.

In seguito ad una recente disposizione del Consiglio d'Amministrazione, venne deciso che anche il personale appartenente a Società ferroviarie estere, potesse essere ammesso nella Società.

I soci sono di due categorie: I Membri d'onore ed onorari ed i Soci attivi. I Membri d'onore ed onorari sono coloro che, pel fine disinteressato di fare prosperare la Società, le arrecano un appoggio morale e materiale. I Soci attivi sono quelli che, colla produzione di lavori artistici, assicurano alla Società pur dimostrando le loro attitudini personali per l'arte e pel gusto del bello, fama e vita.

Un'Esposizione ha luogo ogni anno a Parigi nella sala delle feste della Società (Stazione di Lione).

Ai Membri d'onore ed a tutti i Soci indistintamente viene spedito gratuitamente un bollettino letterario, intieramente redatto ed illustrato per cura dei Soci stessi. Esso porta il titolo: « Tra amici ».

La quota è di lire 9 annue pagabile anche a trimestri anticipati. Essa dà ai Soci esteri diritto agli stessi vantaggi che godono i Soci francesi, ossia alla facoltà di partecipare a tutte le manifestazioni della vita intellettuale anto esterne che interne. I funzionari e gl'impiegati delle ferrovie italiane troveranno così anche l'occasione propizia di crearsi delle amichevoli ed ottime relazioni coi loro colleghi transalpini, poichè lo scopo della Associazione è anche quello di formare una grande famiglia di ferrovieri intelligenti e studiosi, i cui Membri fraternizzerebbero tutti nel nome della Scienza e dell'Arte.

Le Signore dei Soci, o le Signorine addette all'Amministrazione ferroviaria, possono anche fare parte della Società alle stesse condizioni e cogli stessi vantaggi degli altri soci.

Per informazioni rivolgersi al sig. Baosse-Verfaille presso l'Ufficio Mantenimento e Lavori (Sezione Roma-Est). Via Cavour n. 71.

Diritti di dogana sulla corrente elettrica. — Il caso di un trasporto di forza traversante una frontiera degli Stati europei non si è ancora presentato, ma ciò può prodursi presto. Sarà imposta a questa corrente un diritto di dogana? e questa tassa sarà calcolata sulla tensione o sul numero degli *ampères*?

Questa questione è stata già decisa agli Stati Uniti. Il Niagara forma, come è noto due cadute, la superiore in territorio canadese, l'inferiore sul territorio degli Stati Uniti, la frontiera passando per l'isola delle Capre.

Quando, in seguito alle difficoltà relative alla presa dell'acqua, l'Ontario Power Co., proprietaria di 400.000 HP sulla riva canadese cedette 60.000 HP alle officine del Niagara, si stabilì un trasporto di forza che, naturalmente, traversò la frontiera.

Dopo due anni il fisco, che non perde mai i suoi diritti, s'inquietò di ciò che poteva circolare in questi cavi alla barba dei doganieri. Si discusse e l'affare fu regolato mediante un'imposta di cui non conosciamo disgraziatamente le basi.

Ma la questione di principio è posta e il fisco americano avrà degli imitatori!

I lavori della galleria di Tauern. — L'avanzamento dal lato Nord fu di 148 m., la lunghezza della galleria perforata alla fine di novembre era di 5394,20 m., dal lato sud si ebbe un avanzamento di 92,9 m. con una lunghezza perforata di m. 1.386,30.

L'avanzamento del cunicolo di strozzo nel mese di novembre fu di m. 209 dal lato nord e di m. 156 dal lato sud.

Lo scavo completo durante il mese avanzò di 121 m. dal lato nord e 67 m. dal lato sud.

La muratura dei piedritti avanzò di 108 e di 77 m.

La lunghezza totale di galleria completamente ultimata era alla fine di novembre di m. 1313.

Le condizioni geologiche riscontrate furono le seguenti. Dal lato nord si trovò gneis granitico rosso poco frastagliato, in parte asciutto, in parte trasudante con qualche sorgente in alcuni punti.

Sul lato sud s'incontrò prima gneis duro, poscia gneis granitico frastagliato per lo più asciutto, e solo nell'ultima parte con deboli sorgenti.

La quantità d'acqua che usciva dall'imbocco nord in seguito al disgelo ed al liquefarsi della neve misurò 7533 litri al minuto secondo.

Nuovo concorso per l'agganciamento automatico dei vagoni ferroviari. — I nomi proposti per la Commissione di questo concorso che bandirà prossimamente il Collegio Nazionale degli ingegneri ferroviari italiani sono i seguenti ingegneri: Campiglio, Tajani, Confalonieri Angelo, Mallegori, Oliva, Soccorsi, Pogliaghi e Volterra.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

—

Nozioni elementari sulla locomotiva delle strade ferrate dell'ing. P. Accomazzi. — 6ª ediz. riveduta dall'ing. E. Garneri. — Un volume in-8°, di pag. 255 e fig. 132 in XII tav. — Torino, Tip. Lit. Società Editrice Politecnica — L. 3,50.

Le pregevoli: « Nozioni elementari sulla locomotiva » del cav. ing. Pietro Accomazzi, ora capo della trazione e del materiale alla Direzione compartimentale delle Ferrovie di Stato in Genova, che videro la luce nel 1880 e servirono di guida a tutti i macchinisti dell'Alta Italia prima e della Rete Mediterranea poi, hanno ormai raggiunta la sesta edizione, per cura della Società Editrice Politecnica.

Questa nuova edizione si presenta riveduta e notevolmente ampliata per opera del giovane ispettore ing. Ercole Garneri, insegnante nelle Scuole Allievi-Fuochisti.

Egli, che dimostrando conoscere a fondo l'argomento, dà nel suo breve lavoro notizia esatta e chiara di tutto quanto vi si riferisce, correda l'esposizione con tutte le novità e colla esposizione delle più recenti conquiste, illustrate da tavole numerose e ben disposte.

Tutto vi è trattato con quella sobrietà di calcolo e motivazione popolarmente ragionata, quale si addice alla speciale categoria di lettori cui è destinata l'opera; tutto vi è ricordato dalle più elementari definizioni, a tutti gli accessori ed alle complete particolarità di funzionamento, di condotta e di costruzione, che rendono sempre più facile, potente e veloce questo meraviglioso fattore moderno di commercio e di scambio tra i popoli.

Vi si accenna pure e lungamente alle locomotive *Compound* ed a quelle recenti con vapore surriscaldato, con una elegante, circostanziata, descrizione finale dei gruppi migliori di locomotive italiane.

Siamo quindi sicuri che il favore sinora largamente dato a quest'opera, sarà conservato ed esteso, tanto più da coloro che intorno all'arte della locomotiva debbono apprendere rapidamente utili nozioni, o vi si debbono perfezionare, tenendosi al corrente dei continui progressi odierni.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

SUPPLEMENTO DELL' "INGEGNERIA FERROVIARIA"

ANNO IV — ROMA - 1° Gennaio 1907 — Vol. IV — N. 1.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Riassunto del Verbale dell'Adunanza del Comitato dei Delegati tenutasi in Milano l'11 settembre 1906.

Sono presenti: Il Presidente del Collegio on. Manfredi, i Vice-presidenti Rusconi Clerici ed Ottone, i Consiglieri Dal Fabbro, Dall'Olio, De Benedetti, Parvopassu, i Delegati Bortolotti, Nagel, Perego, Camis, Castellani, Sapegno, Scopoli, Tognini, D'Andrea, Dall'Ara.

Scusa la propria assenza il delegato Taiti, sono rappresentati regolarmente dall' ing. Nagel i Delegati Malusardi e Soccorsi.

Presiede l'on Manfredi, funge da Segretario l' ing. Parvopassu. L'Ordine del giorno da svolgersi è il seguente:

1. Comunicazioni della Presidenza;
2. Lettura ed approvazione del Verbale della seduta precedente;
3. Ratifica del nuovo contratto coll'*Ingegneria Ferroviaria*;
4. Assegnazioni al « Fondo di soccorso a favore degli orfani degli Ingegneri Ferroviari » e nomina della Commissione relativa stabilita dal Congresso di Torino 1905;
5. Eventuali.

1) Il Presidente apre la seduta, salutando i Delegati e comunicando loro le notizie relative all'andamento del Collegio dopo l' ultima riunione, che ebbe luogo nello scorso giugno.

2) Il Segretario presenta il verbale, già pubblicato nel n. 17 dell' *Ingegneria Ferroviaria,* dell'adunanza tenutasi in Roma il 17 giugno 1906; è approvato all'unanimità.

3) Il Presidente dà la parola al collega Ottone, il quale deve informare i Delegati delle trattative corse fra lui, a ciò designato nella precedente riunione, e l' ing. Giulio Forlanini rappresentante dell'Amministrazione dell'*Ingegneria Ferroviaria*, per la compilazione del nuovo contratto tra il Collegio ed il suo Organo Ufficiale.

L'ing. Ottone espone chiaramente quanto formò oggetto di discussione, facendo notare che le due modificazioni essenziali da introdurre nel contratto scaduto per dargli nuovamente vigore sono le seguenti: aumento della *quota* da corrispondersi dall'Amministrazione del Collegio a quella del Giornale per ogni Socio, facoltà di mutare eventualmente il titolo *L'Ingegneria Ferroviaria* nell' altro *L'Ingegneria Italiana.* L'ing. Ottone non crede possibile alcun aumento di quota; è favorevole invece al cambiamento del titolo, che risponderebbe ad un ampliamento della materia da trattarsi, forse vantaggioso per la maggior diffusione del giornale tra gli stessi Ingegneri Ferroviari. Aperta la discussione, il Delegato ing. Scopoli chiede sia interpellata in proposito l'Assemblea generale dei Soci durante lo svolgimento dal punto 11° dell'ordine del giorno del Congresso. Gli ing. Sapegno, Bortolotti e Ottone dimostrano che in base allo Statuto sociale la questione è di competenza del Comitato dei Delegati e propongono si rimandi ogni deliberazione su questa materia ad una prossima assemblea dei Delegati, da tenersi entro l'anno, prima cioè della scadenza del contratto. Dopo alcune osservazioni dell' ing. Scopoli, che per altro non insiste nella sua domanda, e dell'ing. Camis, il Presidente chiude la discussione e pone ai voti la proposta di rinvio di ogni deliberazione alla prossima assemblea dei Delegati con riconferma del mandato per le trattative all' ing. Ottone. Essa risulta approvata all'umanimità.

4) Il Segretario espone quanto si riferisce allo svolgimento del punto 4°, ricordando l'Ordine del giorno votato sull'argomento dal IV Congresso annuale del Collegio tenutosi in Torino nel 1905 (*Ingegneria Ferroviaria* anno II, n. 11, pag. 190).

Riguardo alle somme da dedicarsi all'istituzione del fondo, il Consiglio propone si devolvano le L. 200 offerte nel 1905 dai Soci della circoscrizione Torinese, le L. 300 che apparivano nel bilancio di previsione del 1906 come contributo alle sezioni, contributo che già si riconobbe soppresso da precedenti deliberazioni, ed i tenui residui delle gestioni finanziarie delle disciolte sezioni di Firenze e d'Ancona. La Commissione da nominarsi dovrà essere costituita di quattro membri e presieduta dal Presidente del Collegio.

L' ing. Ottone ed il Tesoriere De Benedetti aggiungono brevi cenni e schiarimenti, dopo di che il Presidente apre la discussione.

Il Delegato Sapegno si compiace di veder messa all'ordine del giorno una questione che dà compimento a deliberazioni del Congresso dell'anno precedente, deliberazioni tenute molto opportunamente presenti.

L' ing. Nagel domanda la parola per portare, a nome del Delegato Soccorsi da lui rappresentato, una dichiarazione di voto contrario a qualsiasi stanziamento di fondi per lo scopo di cui si tratta; non è per sua parte dello stesso parere.

Il Presidente pone ai voti lo stanziamento dei fondi, secondo le comunicazioni verbali testè fatto all'Assemblea: esso è approvato all'unanimità meno il voto dell'ing. Soccorsi dato dall'ing. Nagel per delega.

Il Presidente invita l'Assemblea a nominare la Commissione. Dopo qualche discussione sul modo di costituire la Commissione stessa viene concordata una lista, votata poi all'unanimità. La Commissione risulta così composta dei signori ingg. Alfredo Dall'Ara, Vittorio De Benedetti, Alfredo Pugno e Giovanni Sapegno sotto la presidenza del Presidente del Collegio.

5) Il Consigliere Dal Fabbro ricorda la necessità di stabilire un Regolamento relativo alle funzioni dei Delegati nell' amministrazione del Collegio e fa proposta formale di prendere in considerazione la cosa. Tale proposta è approvata all'unanimità e si incarica l' ing. Dal Fabbro di compilare lo schema di regolamento che sarà presentato per la discussione alla prossima Assemblea dei Delegati.

Il Delegato Nagel solleva una questione professionale relativa al trattamento fatto agli Ingegneri dipendenti dall' Ufficio speciale delle ferrovie in confronto ai loro Colleghi passati all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato; propone che l'Assemblea emetta un voto nel quale la Presidenza del Collegio sia invitata a rivolgersi a S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici per domandare provvedimenti equi al riguardo. Si associa il Delegato D'Andrea sia per appoggiare i funzionari del cessato R. Ispettorato Generale delle Ferrovie, sia per ricordare le condizioni degli Ingegneri appartenenti alle Amministrazioni delle Ferrovie Secondarie, alla compilazione dei cui organici si dovrebbe pregare S. E. il Ministro di invigilare affinchè non vadano in vigore disposizioni troppo onerose per i funzionari suddetti. Anche le proposte Nagel-D'Andrea ottengono l'approvazione dell'Assemblea.

Sulla questione professionale parlano ancora i Delegati Scopoli e Sapegno esprimendo diversi desideri che sono accolti all'unanimità dai presenti e facendo raccomandazioni che sono accettate dalla Presidenza la quale promette d' interessarsi delle varie questioni additate.

Esauriti gli argomenti posti all'Ordine del giorno, il Presidente toglie alle ore 12 la seduta.

Il Presidente
MANFREDI.

Il Segretario
Ing. CARLO PARVOPASSU.

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile.*

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 gennaio 1907 Vol. IV. — N. 2.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA — Corso Umberto I, 397 — **ROMA**

PRESIDENTE ONORARIO RICCARDO BIANCHI — **PRESIDENTE EFFETTIVO** GIUSEPPE MANFREDI (Deputato al Parlamento)

CONSIGLIO DIRETTIVO: Rusconi-Clerici nob. Giulio — Ottone Giuseppe (*Vice-Presidenti*); - Baldini Ugo — Cecchi Fabio — Dal Fabbro Augusto — Dall'Olio Aldo — Greppi Luigi — Scopoli Eugenio — Nardi Francesco — Olginati Filippo — Peretti Ettore (*Consiglieri*); — Parvopassu Carlo — Pugno Alfredo (*Vice Segretario generale*); De Benedetti Vittorio (*Cassiere e Tesoriere*).

COMITATO DEI DELEGATI: *Circoscrizione 1ª* - Borella Emanuele — Monferini Omodeo — Santoro Filippo — Silvi Vittorio — Tavola Enrico — *Circ. 2ª* - Bortolotti Ugo — Lavagna Agostino — Nagel Carlo — Perego Armeno — Proserpio Giuseppe — Afferni Tullio — *Circ. 3ª* - Camis Vittorio — Mazier Vittorio — Melli Romeo Pietro — Taiti Scipione — *Circ. 4ª* - Angheleri Carlo — Castellani Arturo — Sapegno Giovanni — Giacomelli Giovanni — *Circ. 5ª* - Gasperetti Italo — Klein Ettore — Lollini Riccardo — Maioli Luigi — *Circ. 6ª* - Cecchi Fabio — Scopoli Eugenio — Tognini Cesare — Durazzo Silvio — *Circ. 7ª* - Jacobini Oreste — Landriani Carlo — Pietri Giuseppe — Brighenti Roberto — *Circ. 8ª* - Fucci Giuseppe — Malusardi Faustino — Nardi Francesco — Soccorsi Ludovico — Tosti Luigi — Valenzani Ippolito — *Circ. 9ª* - Benedetti Nicola — Fabris Abdelkader — *Circ. 10ª* - Cameretti Calenda Lorenzo D'Andrea Olindo — Favre Enrico — Robecchi Ambrogio — *Circ. 11ª* - Pinna Giuseppe — Scano Stanislao — *Circ. 12ª* - Barberi Paolo — Chauffourier Amedeo — Dall'Ara Alfredo — Caracciolo Lorenzo.

ANNO IV ROMA - 16 Gennaio 1907 **Vol. IV — N. 2.**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Pro Spluga - *Inspector.* — La domanda del Canton Grigioni per la ferrovia dello Spluga - *i. r.* - (*Continuazione e fine, vedi n. 1, 1907*).

L'Esposizione di Milano. — Vetture e bagagliai - *Mostra del Belgio* - (*Continuazione, vedi nn. 20, 21 e 22, 1906*). — *Mostra della Francia* - Ing. UGO CERRETI.

Alcune recenti locomotive a vapore soprariscaldato dello Stato prussiano. - Ing. I. V.

Igiene ferroviaria. - Sulla spolveratura meccanica delle vetture ferroviarie con le pulitrici a vuoto.

Rivista tecnica. - Il ponte della Union Pacific sul fiume North Platte. — Il Béton armato nei terreni inconsistenti soggetti a terremoti. — Effetto dei preservativi sulla forza di resistenza dei legnami.

Varietà. — Il progetto per utilizzare la forza idraulica della Cascata Victoria.

Diario dal 26 dicembre 1906 al 10 gennaio 1907.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Preghiamo tutti i nostri abbonati a volerci rimettere in tempo l'importo dell'abbonamento per il 1907 (15 lire annue e 8 semestrali per l'interno e 20 annue e 11 semestrali per l'estero), per evitare la sospensione, o il ritardo, nell'invio del giornale.

QUESTIONI DEL GIORNO

Pro Spluga

Più avanti, in questa stessa rubrica, completiamo l'esposizione della Domanda del Canton Grigioni per la ferrovia dello Spluga, iniziata nel numero antecedente.

Su tale domanda, e sulla sempre più urgente questione dello Spluga, ci sia permessa qualche nuova osservazione:

Nella Domanda ci sembra di speciale efficacia tutto quanto lumeggia l'importanza dello Spluga, sia come concorrente e rivale del Brennero, sia come linea all'Adriatico ed allo Oriente. Risponde a verità che, col Greina, la Svizzera, mentre avrebbe soverchia abbondanza di valichi tendenti al Mediterraneo, si lascierebbe sfuggire interamente l'Adriatico, perdendo ogni possibilità di rimedio a tale errore il giorno in cui, spinti dal loro interesse, i paesi esteri si accordassero per un valico orientale in territorio non svizzero, quale ad esempio il Fern-Ortler.

Quest'ultimo sarebbe certamente più costoso del Greina e dello Spluga, ma quella che solo pochi anni fa poteva sembrare spesa eccessiva, ora, grazie all'incremento economico generale e dell'Italia in specie, sarebbe, dato il caso, affrontabile. Son pochi giorni che il Comitato ligure-lombardo per la direttissima Genova-Milano, ne ha domandato la concessione al Governo in base ad un progetto concepito con criteri larghissimi e pel preventivo di spesa di lire 236.000.000. Quando si hanno tali prove di vitalità, non è troppo supporre che, mancando lo Spluga, anche l'Italia possa pagarsi col Fern-Ortler la propria indipendenza ferroviaria dalla Svizzera.

Tornando allo Spluga, esso, per quanto riguarda le vie marittime, ha poi questo di veramente prezioso sul Greina, che cioè, pure aprendo la via all'Adriatico, prepondera anche nel Mediterraneo. Risulta infatti dalla figura già pubblicate a pagina 395 dell'*Ingegneria Ferroviaria*, anno 1906, che la *totalità delle coste italiane, sieno esse adriatiche che mediterranee, anche solo a voler considerare le effettive distanze chilometriche anzichè le virtuali, è nella zona di influenza dello Spluga.*

Altro punto di speciale importanza nella domanda è quello in cui si rileva come, di fronte al percorso sulle linee del Canton Ticino, che lo Spluga sottrae alla Svizzera in confronto del Greina, stia, per il primo, altro percorso più lungo e di maggior valore sulle linee svizzere settentrionali. Per la Svizzera, per cui, ripetiamo, ha preponderante importanza il commercio di transito, questo argomento è di capitale interesse.

Persona specialmente in grado di essere al corrente della situazione, ci assicurava ora è qualche giorno che anche in Isvizzera ed anche fuori del Canton Grigioni, si andava ormai formando e rafforzando un partito *splughista.* Date le circostanze rilevate, la cosa si può comprendere e non sarà il sottoscritto l'ultimo a compiacersene, per quanto egli continui a ritenere che, nella lotta di interessi impegnata in Isvizzera attorno ai due valichi, lo Spluga possa soccombere, se l'Italia non si decide a pesare anch'essa fortemente sulla bilancia.

Circa il rapporto tecnico, che accompagna la domanda, esso interessa in ispecie per le indicazioni che dà circa la costruzione della grande galleria. Le gallerie parallele del Sempione, che già sembravano condannate, tanto che l'ingegnere Moser nei suoi progetti propugnava di nuovo e preventivavala galleria unica a doppio binario, riappaiono nel progetto Locher modificate nel senso di costruire, per intanto, una sola galleria ad un binario, provvedendo ai bisogni della costruzione ed essenzialmente alla ventilazione durante lo scavo, a mezzo di condotto murato sotto il piano di regolamento.

La disposizione sembra razionale in quanto conserva i vantaggi di diverso genere inerenti alle gallerie parallele a semplice binario, pure risparmiando la costosa doppia avanzata e le gallerie trasversali. Anche però sui vantaggi di questa disposizione l'ultima parola dovrà essere lasciata alla pratica.

Pel resto il progetto non presenta nulla di originale, essendo, come dichiara lealmente l'ing. Locher, ricalcato sul progetto Moser, per quanto riguarda la linea aperta e sulle

proposte del prof. Hennings, per quanto riguarda la lunga galleria di base.

Evidentemente il Canton Grigioni, preso alla sprovvista dal colpo alla *Jameson* tentato dagli avversari — non se l'abbiano a male i *greinisti* e non se l'abbia per sua parte a male il Canton Grigioni, chè noi italiani siamo stati presi alla sprovvista anche più di esso — fu costretto ad affrettare ad ogni costo la domanda di concessione, e l'ing. Locher ha fatto quello che ha potuto nella stretta del tempo.

Ma il progetto si presenta in condizioni anche meno buone di quelle che si sarebbero potute sperare in base alle notizie antecedenti.

Come è indicato negli articoli già pubblicati, l'imbocco Sud della grande galleria avrebbe potuto, secondo il prof. Hennings, essere alla quota 812 e quello Nord alla quota 990. Nel progetto invece troviamo l'imbocco Sud a m. 800,75 ossia circa m. 11 più basso e quello Nord a m. 1000,78 ossia circa 11 m. più alto.

Sono piccole differenze, che tuttavia portano alla conseguenza che la pendenza in galleria nel versante Sud salga al 18,5 ‰ a luogo del 16 ‰, a cui sembrava prima poter limitarsi. Ed il 18,5 ‰, data l'importanza della linea, è un po' forte ed, accettabile bensì colla trazione elettrica, potrebbe dare serio imbarazzo quando, anche temporaneamente, si dovesse ricorrere alla trazione a vapore. Abbiamo è vero in Italia la galleria di Pracchia al 24,4 ‰ ed i Giovi addirittura al 29 ‰, ma sono gallerie di 3 km. circa di lunghezza e tuttavia ognuno sa quali soggezioni portino all'esercizio.

D'altronde, se è per avere il 18,5 ‰ in galleria, comincia a non valer più la pena di affrontare le spese di una galleria più lunga, solo per accorciare l'ascesa all'aperto al 23 ‰ in media.

In definitiva l'impressione che lascia il progetto è che, mentre per il versante svizzero le sue disposizioni siano accettabili, (salva forse la pendenza nella grande galleria, che è del 3 ‰; un minimo cioè che nei riguardi della costruzione e per più di un motivo sarebbe bene aumentare di alquanto) per il lato italiano non sarebbe invece superfluo un maggior studio.

Ed anche sul punto accennato la soluzione verrà probabilmente dall'intraprendere la salita da Colico (1).

La maggior lunghezza del piano inclinato di accesso al portale Sud ottenibile con tale soluzione, permetterà forse di arrivare sopra Gallivaggio abbastanza in alto, da superare senza gallerie elicoidali il forte dislivello della valle del Liro fra Gallivaggio e Cimaganda.

Questo ottenuto, la linea potrebbe ancora svilupparsi all'aperto e la galleria di base potrebbe essere più corta, pure mantenendosi il punto di culmine alla quota di 1040 circa, come nel progetto attuale.

Ma lasciamo questi particolari, che non possono essere efficacemente accertati che sul terreno ed ai quali ho accennato, più che per altro, per giungere a riconfermare che la questione del valico orientale, così come venne messa di fatto, non è razionalmente impostata.

In un argomento di tanta importanza economica non è seguire la via giusta il far correre il pallio a due progetti tecnici. Non gli uomini, ripetiamo, devono andare dove piaccia tecnicamente alle ferrovie di condurli, bensì queste piegare dove occorra agli uomini l'andare. E quando questo andare è, più o meno palesemente, attraverso ad un confine politico, non è ammissibile che alla scelta tecnica ed alla concessione non precedano accordi fra gli Stati confinanti.

In data 10 corrente gennaio, nella riunione che, come dai giornali quotidiani, fu tenuta dagli Enti interessati presso il Comitato italiano per lo Spluga a Milano, fu deciso che, in un modo o nell'altro, non si sarebbe lasciato passare gennaio senza presentare al Governo la domanda di concessione della parte italiana dello Spluga. Benissimo, ma se, poniamo, dopo che il Governo italiano avrà per sua parte data la concessione, il Governo svizzero, non fosse che per non mostrare di cedere a pressioni indirette, non la concedesse per la parte svizzera e concedesse invece il Greina, in che posizione si troverebbe l'Italia? Ecco adunque che la precessione dell'azione politica, non che opportuna, è indispensabile.

E' per questo motivo che, coi sassi alle porte come siamo, si può anche affacciare l'ipotesi che qualche accordo già vi sia. Il *Giornale dei Lavori pubblici*, che non abbiamo mai accusato di *greinismo*; ma che siamo ben lieti di vedere decisamente schierato fra gli *splughisti*, la crede ingenua. Noi ci limiteremo a dire che il solo negarsi ad ammettere la possibilità di tanta trascuranza, è artificio specialmente atto a metterla in rilievo, e continueremo nella benevole supposizione.

Perchè dopo tutto, in seguito alle note interpellanze parlamentari; mamma Italia, senza montare solennemente sui trampoli dei diritti internazionali, non avrebbe dovuto rivolgersi a mamma Svizzera, per farle presente così alla buona che, per qualche pacco di sigari che quei suoi simpatici impenitenti figli del Ceresio passano di sottomano ai nostri, vada, ma che sarebbe un colmo da dover battere le mani; assolutamente incompatibile però colla dignità personale dei nostri riflettori elettrici di Porlezza, che essi tentassero di farci passare sotto il naso addirittura degli Sleeping-cars?

Ed anche senza rimarchi di nessuno, sono proprio norme straordinarie che, se si vuole andare da Tizio si suoni il campanello e si entri per la porta che egli vi apre e che, se anche si possiede una camera nell'appartamento, non è un motivo per far dei buchi nell'intavolato, o se una porta vi è già, per farvi passare uno sgradito Sempronio senza presentazioni di sorta?

Non sono straordinarie al punto, che fra persone a modo a nessuno può far piacere che altri glie le faccia rilevare apertamente. Ed allora, fra un bicchiere di vino e l'altro, si trova il modo di fare capire che non occorre.

Tutte supposizioni ingenue; ma aventi il gran vantaggio che, se per negata ipotesi non fossero vere, possono tuttavia rompere l'alto sonno nella testa a chi ha l'obbligo di provvedere a che esse lo diventino.

Inspector.

La domanda del Canton Grigioni per la ferrovia dello Spluga.

(Continuazione e fine — Vedi n. 1, 1907).

Prosegue la Relazione tecnica esponendo come, per molto tempo dopo l'apertura, basterà un'unica stazione di scambio, quella, cioè, di mezzo. Quando l'esercizio lo richiederà, anche le altre due si apriranno, dotandole dei sistemi di segnalazione moderni, per virtù dei quali la potenzialità d'una ferrovia ad un solo binario è di molto aumentata in confronto del passato. La ferrovia del Gottardo ha ancora oggigiorno dei tratti ad un unico binario, quale per esempio il tronco Brunnen-Fluelen, lungo 12 km. coll'unica stazione d'incrocio di Sisikon, posta a circa metà tratta e quale inoltre la linea del Monte Ceneri, sulla quale la sezione Giubiasco-Rivera, che anch'essa è lunga ben 12 km. è senza alcun incrocio.

E' evidente che la galleria dello Spluga, lunga 26 km. e provvista di 3 incroci, potrà far fronte ad un traffico alquanto maggiore, che non lo possa oggi il Gottardo. Il metodo di costruzione da adottarsi è simile in massima a quello che gli ing. R. Weber e prof. Dr. Hennings hanno proposto per lunghe gallerie a doppio binario (vedi Schweizerische Bauzeitung, giugno ed agosto 1906) e che l'ing. Loscher, firmatario del rapporto, ha già progettato l'anno scorso, facendo uno studio sulla galleria della Faucille.

Tale metodo verrà esposto nei suoi particolari, quando si presenteranno i piani di costruzione.

Qui sarà sufficiente sapere, che il tunnel N. 1 sarà costrutto ad un sol binario fra gl'imbocchi e le stazioni d'incrocio, ma con un condotto in muratura *sotto* i binari e per tutta la lunghezza del tunnel.

Questo condotto servirà alla ventilazione durante la costruzione, allo scolo delle acque, al collocamento delle tubazioni per l'acqua di raffreddamento e di perforazione, alla

(1) Vedasi *Ingegneria Ferroviaria*, n. 23 - anno 1906.

posa dei molti cavi per il telegrafo, il telefono, i segnali, l'illuminazione, le difese militari, nonchè per l'alimentazione della corrente per la trazione elettrica, ecc. Per poter costruire più tardi, senza interrompere l'esercizio, il secondo binario, le stazioni d'incrocio saranno provviste, ai loro due termini, di tronchi di binarii morti, lunghi 40 m. situati nella futura galleria II. Congiungendo questi tronchi fra di loro e cogli imbocchi si otterrà il tunnel II, che sarà anch'esso ad unico binario, ma senza condotto sotto i binari.

La costruzione e l'apertura all'esercizio delle 4 sezioni della galleria, della lunghezza media di 6 km. ognuna, si potrà fare contemporaneamente, oppure gradatamente. Per accelerare l'avanzamento della galleria II, le sezioni potranno essere divise in sottosezioni, mediante la costruzione di gallerie trasversali fra le gallerie I e II.

La distanza fra le due gallerie principali varierà secondo la qualità delle roccie, quali risulteranno dopo effettuata la galleria N. 1 e ciò costituisce un grande progresso in confronto al metodo usato al Sempione.

Difatti al Sempione la distanza fra le due gallerie (che è di 17 metri) apparve scelta bene per la maggior parte del valico e sarebbe stata adatta per tutta quanta la lunghezza, se le condizioni delle roccie fossero state previste meglio. Viceversa si rivelò insufficiente in alcuni punti. Un'altra questione è quella del trasporto dei materiali di scavo, di armatura, di rivestimento, ecc. Per questo trasporto, tanto alla costruzione della galleria I come a quella della galleria II, si applicherà un metodo nuovo, che riduce sensibilmente la progressione delle spese per ogni metro corrente di galleria, coll'aumentare della lunghezza del valico.

La galleria II sarà costruita senza cunicolo inferiore, perchè non necessario per la ventilazione durante la costruzione e perchè lo scolo delle acque si può effettuare attraverso la galleria I e le gallerie traversali. Quando le gallerie I e II saranno in esercizio, l'uso delle stazioni d'incrocio naturalmente cesserà, ma esse potranno funzionare immediatamente di nuovo, se una delle sezioni dovesse venir chiusa per riparazioni. Sotto questo riguardo il sistema è superiore di molto a quello della galleria unica a doppio binario ed offre, oltre il vantaggio finanziario, la grande probabilità, che la costruzione venga finita nei termini previsti e non debba essere sospesa.

I tratti con terreni che diano luogo ad alte pressioni, come vennero incontrati nella galleria del Sempione a 4 $^1/_2$ km. dall'imbocco Sud, possono riuscire perniciosi per gallerie a doppio binario. La pressione trovata al Sempione è molto maggiore di quella incontrata nel Gottardo sotto Andermatt, dove la muratura venne distrutta due o tre volte e dovette essere rifatta ogni volta con spessori sempre maggiori. E tuttavia questo inconveniente venne evitato al Sempione, grazie appunto al profilo della galleria ad unico binario e grazie alla muratura prevista ed eseguita fin dal principio con spessore anche maggiore del richiesto.

La questione ha importanza anche perchè non sono escluse in valichi alpini pressioni anche maggiori e sorgenti d'acqua anche più abbondanti di quelle trovate al Sempione. La geologia non sarà mai in grado di poter fare delle previsioni assolutamente sicure al riguardo.

La costruzione di due gallerie separate ad un binario si raccomanda anche per ragioni finanziarie. Bisogna certamente riconoscere che due gallerie ad un binario costano di più di una a due, ma questa differenza viene più che compensata per il risparmio del capitale di costruzione durante il primo periodo, sempre il più difficile, e per il conseguente risparmio degli interessi semplici e composti fino al giorno in cui si dovrà porre mano al secondo tunnel.

Verificandosi più tardi il bisogno di un secondo binario, questo si costruirà prima sui tronchi a cielo aperto, che richiedono minori spese, e solo in seguito si provvederà alla galleria, che è sempre la parte più costosa della linea.

Presso all'imbocco settentrionale del valico, ad Andeer, il terreno è favorevole per i larghi impianti necessarii alle installazioni, ai cantieri, ecc., all'imbocco meridionale invece, a Gallivaggio, occorrerà provvedere ad importanti movimenti di terra.

Le condizioni geologiche della grande galleria, progettata con una lunghezza di 26 km. non vennero finora esaminate da competenti e perciò non si hanno ancora rapporti in proposito. Secondo la relazione, che il signor prof. Heim ha fatto sul progetto della galleria Moser del 1890, lunga 18 km., le condizioni non sarebbero sfavorevoli.

Per la costruzione della galleria ad un binario si prevedono otto anni di tempo.

Lo sbocco meridionale della grande galleria è situato presso Gallivaggio, sotto il torrente Virasca, che viene deviato al disopra della galleria stessa. Accanto allo sbocco si costruirà la Stazione di Gallivaggio, alla quota 798. Di qui fino a Chiavenna la linea segue il tracciato del progetto Moser del 1890. Le tre gallerie elicoidali, progettate dal Moser a monte di Gallivaggio, vengono in questo modo eliminate.

Fra Gallivaggio e Chiavenna sono previste le stazioni di Pianazzola a 667,15 m. e Santa Croce alla quota di 543 m.

La pendenza massima è del 26 $^0/_{00}$, il raggio minimo di 300 m.

L'armamento ed il materiale rotabile della ferrovia dello Spluga saranno quali li prescrivono le norme vigenti per le ferrovie federali svizzere.

L'esercizio della ferrovia è progettato, come già venne esposto, in parte elettrico ed in parte a vapore.

Il tratto Coira-Rothenbrunnen, con pendenza massima del 10 $^0/_{00}$ e con raggio minimo di 400 m., è ferrovia di pianura e perciò, come già è accennato nella domanda, i treni si potranno condurre fino a Rothenbrunnen così come arrivano a Coira. Alla trazione si provvederà nel modo migliore con locomotive a vapore, sia proprie, sia delle ferrovie federali svizzere, fintanto che queste eserciteranno a vapore le ferrovie a valle di Coira.

Da Rothenbrunnen a Chiavenna si userà la trazione elettrica. Per il traffico internazionale di persone e di merci, non verranno naturalmente impiegate carrozze automotrici. Quanto al traffico locale si deciderà in seguito se convenga servirsi o meno di alcune automotrici.

Non è necessario decidere ora qual genere di corrente elettrica dovrà applicarsi.

Prima che il traforo sia compiuto si conosceranno i risultati dei molteplici esperimenti che si vanno facendo su ferrovie anche principali e di montagna, e si potrà prendere norma sicura da tali esperimenti.

Nel preventivo finanziario si tien però conto degli impianti idroelettrici necessari per l'esercizio e per i quali si hanno già le concessioni svizzere, come pure è tenuto conto dell'armamento elettrico.

***

Lunghezza della linea e condizioni generali del tracciato. - La lunghezza della linea risulta come segue:

a) Su territorio svizzero:

Tronco di pianura Coira-Rothenbrunnen	m.	15.396
Rampa settentrionale Rothenbrunnen-Andeer	»	20.249
Galleria (tratto Andeer-Confine italiano)	»	15.280
		m. 50.925

b) Su territorio italiano:

Galleria (tratto Confine italiano-Gallivaggio)	m.	12.677
Rampa meridionale Gallivaggio-Chiavenna	»	20.290
		m. 32.967
		m. 83.892

I dati concernenti le stazioni e le condizioni generali del tracciato, anche in confronto del tracciato Moser del 1890 per

lo Spluga, e di quelli del Greina e del Gottardo, sono dati dalle tabelle seguenti:

Stazioni.

STAZIONI	Altezza sop. il mare	Distanze: Da metà stazione a metà stazione	da Coira	da Chiavenna
	m.	m.	m.	m.
Coira	588.00			83.892
		6270		
Ems	584,39		6.270	77.622
		9126		
Rothenbrunnen	626,00		15.396	68.495
		7524		
Thusis	718,03		22.920	60.972
		5226		
Rongellen-Zillis	840,06		28.146	55.576
		7499		
Andeer	997,80		35.645	48.247
		6989		
1. incrocio nella galleria	1018,90			
		6989		
2. » » »	1040,00			
		6989		
3. » » »	919,00			
		6990		
Gallivaggio	798,00		63.602	20.290
		5608		
Pianazzola	669,15		69.210	14.682
		5472		
St. Croce	534,00		74.682	9.210
		9210		
Chiavenna	329,85		83.892	
		83.892		

Andamento planimetrico.

Andamento	Tronco Coira-Rothenbrunnen N°	Tronco Coira-Rothenbrunnen mi	Rampa Nord Rothenbr.-Andeer N°	Rampa Nord Rothenbr.-Andeer mi	Galleria Andeer-Gallivaggio N°	Galleria Andeer-Gallivaggio mi	Rampa Sud Gallivaggio-Chiavenna N°	Rampa Sud Gallivaggio-Chiavenna mi	Totale Coira-Chiavenna N°	Totale Coira-Chiavenna mi
Rettifili	13	10.979	40 1/2	11.671	4	27.027	37 1/2	7.041	95	56.718
Curve										
Ragg. 300	—	—	19	3.658	1	237	29	7.561	49	11.456
301 — 400	3	431	7	1.523	1	249	8	1.694	19	3.897
401 — 500	1	135	3	454	1	324	1	375	6	1.288
501 — 700	1	41	3	224	1	120	4	1.107	9	1.492
701 — 1000	2	355	5	1.907	—	—	4	1.754	11	4.016
sopra 1000	6	3.455	4	812	—	—	2	758	12	5.025
	26	15.396	81 1/2	20.249	8	27.957	85 1/2	20.290	201	83.892

Percentuali dei rettifili e delle curve in confronto di quelle dei progetti Moser per lo Spluga e pel Greina e della ferrovia del Gottardo.

FERROVIE	Lunghezza totale	Raggio delle curve in m. 280	300	301 400	401 500	501 700	701 1000	sopra 1000	Totale Curve	Totale Rettifili
	mi	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Progetto attuale	83.892	—	13,7	4,6	1,5	1,8	4,8	6,0	32,4	67,6
Progetto Moser 1890 per lo Spluga	93.345	—	22,3	2,9	1,4	2,6	7,2	4,4	40,8	59.2
Progetto Moser 1905 pel Greina	96.955	—	—	20,6	3,2	2,2	2,3	1,3	29,6	70,4
Ferrovia del Gottardo-Ceneri incluso.	240.444	2,1	16.8	8,0	4.1	4,6	5,3	1,8	42,7	57,3

Andamento altimetrico.

Pendenze per °/oo	Tronco Coira (Rothenbrunn.)	Rampa Nord (Rothenbrunn-) Andeer	Galleria Andeer-(Gallivaggio)	Rampa Sud Gallivaggio-(Chiavenna)	Totale Coira (Chiavenna)
	mi	mi	mi	mi	mi
0 Orizzontali	3.306	980	677	1.604	6.567
2	1.495	1.885			3.380
3 e 3,7	2.804		14.063		16.867
5		2.689			2.689
6	2 286				2.286
7	1.270				1.270
8	1.875				1.875
9,3 e 10	2.360	290			2.650
10,6		548			548
17,1 e 18,5		1 100	13.217		14.317
23				5.899	5.899
24		1.675			1.675
25		1 040			1 040
26		10.042		12.787	22.829
	15.396	20.249	27.957	20.290	83.892

Percentuali delle pendenze e corrispondente confronto con quelle dei progetti Moser per lo Spluga e pel Greina e con quelle della Ferrovia del Gottardo.

FERROVIE	Lunghezza totale	Pendenza per °/oo 0	2 — 10	10.1 — 15	15.1 — 20	20.1 — 25	25.1 — 27	Totale
	mi	%	%	%	%	%	%	%
Progetto attuale	83.892	7,8	37,0	0,7	17,0	10,3	27,2	100
Progetto Moser 1890 per lo Spluga	93.345	8,9	37,7	—	—	14.8	38,6	100
Progetto Moser 1905 pel Greina	96 955	13,3	51,8	9,9	—	25,0	—	100
Ferrovia del Gottardo-Ceneri incluso.	240.444	20,9	40,7	5,1	5,5	15,1	12,7	100

Quote principali nei progetti per lo Spluga, per il Greina e nel Gottardo.

LOCALITÀ	SPLUGA attuale 1906	SPLUGA Moser 1890	Greina Moser 1905	Gottardo 1882
	m. s. l. m.	m. s. l. m.	m. s. l. m.	m. s. l. m
Stazioni di Coira e di Immensee	588 —	588 —	588 —	463 —
Stazioni di Rothenbrunnen di Cazis, e di Erstfeld	626 —	645 —	—	477 —
Portale Nord	1000,78	1080 —	902,20	1109 —
Quota di culmine	1040 —	1155,60	922,48	1154,55
Portale Sud	800,75	1144,44	899 —	1145 —
Stazioni di Chiavenna e di Biasca	329,85	329,85	296 —	296,05
	m.	m.	m.	m.
Lunghezza delle gallerie di base	26,135	18,640	20,350	14,984

***

Preventivo di costo. — Il costo è calcolato partitamente per i tratti: Coira-Thutis; Thutis-Andeer-Imbocco nord;

Grande galleria; imbocco sud-Gallivaggio-Chiavenna. La linea è computata ad un solo binario, le espropriazioni però sono calcolate pel doppio binario. La grande galleria è computata per ora ad un solo binario, con tre scambi, come dal rapporto tecnico. I prezzi per i tratti all'aperto furono stabiliti in relazione a quelli verificatisi pel Gottardo, ed a quelli dei progetti Moser per lo Spluga e pel Greina. Quelli della grande galleria furono stabiliti tenuto conto dei risultati del Sempione.

I. Tronco Coira-Thusis

dal km. 0,00 al km. 22,920; lunghezza m. 22.920.

		Costo per km.	Importo
	L.	L.	L.
I. — **Linea e impianti fissi.**			
A) Amministrazione e personale tecnico (il 5 % del totale)		13.000	297.960
B) Interesse del capitale per 2 anni.		7.000	160 440
C) Espropriazioni per il doppio binario		15 000	343.800
D) Costruzione della linea:			
1. Corpo stradale . . . per km.	120.000		
2. Armamento . . . . »	45.000		
3. Fabbricati . . . . »	30.000		
4. Telegrafo, segnali, ecc. »	5.000		
Totale . . .		200.000	4.584.000
II. — **Materiale mobile.**		40.000	916.800
III. — **Mobilio e attrezzi**		2.094	48.000
Totale . . .		277.094	6.351.000

II. Tronco Thusis-Andeer-Grande Galleria

dal km. 22,920 al km 36,990; lunghezza m. 14.070.

		Costo per km.	Importo
	L.	L.	L.
I. — **Linea e impianti fissi.**			
A) Amministrazione e personale tecnico (il 5 % del totale)		25.000	351.750
B) Interesse del capitale per 3 anni.		15.000	211.050
C) Espropriazioni per il doppio binario.		25.000	351.750
D) Costruzione:			
1. Corpo stradale . . per km.	375.000		
2. Armamento . . . »	45.000		
3. Fabbricati . . . . »	25.000		
4. Telegrafo, segnali, ecc. »	5.000		
Totale . . .		450.000	6.331.500
II. - **Materiale mobile** (locom. elett.)		40.000	562.800
III. — **Mobilio ed attrezzi**		2.000	28.150
Totale . . .		557.000	7.837.000

III. Grande Galleria

dal km. 36,990 al km 63,125; lunghezza m. 26.135.

		Costo per km.	Importo
I. — **Linea e impianti fissi.**			
A) Amministrazione e personale tecnico (il 5 % del totale) . . .		153.050	4.000.000
B) Interesse del capitale per 8 anni		420.890	11.000.000
C) Espropriazioni		—	—
D) Costruzione:			
1. Corpo stradale:			
Galleria a un binario con tre scambi, nicchie, camere ecc. ecc Totale 72.000.000			
Impianti idromotori ai due imbocchi, ciascuno per 3000 cav. 8.000.000			
Totale . . 80.000.000			
Corpo stradale . . . per km.	3.061.000		
2. Armamento . . . . »	45,000		
3. Telegrafo, segnali ecc. »	10.000		
Totale. .		3.116.000	81.436.660
II. — **Materiale mobile** (locom. elett.)		40.000	1.045.400
III. — **Mobilio e attrezzi**		2.220	57.940
Totale. . .		3.732.160	97 540.000

IV. Tronco Grande Galleria-Gallivaggio-Chiavenna

dal km. 63.125 al km. 83.892, lunghezza m. 20.767.

		Costo per km.	Importo
I. — **Linea e impianti fissi**			
A) Amministrazione e personale tecnico (il 5 % del totale) . . .		25.000	519.175
B) Interesse del capitale per 3 anni		20.000	415 340
C) Espropriazioni per il doppio binario		25.000	519.175
D) Costruzione:			
1. Corpo stradale. . . per km.	400.000		
2. Armamento. . . . »	45.000		
3. Fabbricati . . . . »	39.000		
4 Telegrafo, segnali ecc. »	5.000		
Totale		489.000	10.155.096
II. — **Materiale mobile** (locom. elett.)		40.000	830.680
III. — **Mobilio e attrezzi**		2 000	41.534
Totale. . .		601.000	12.481.000

RIASSUNTO.

Lunghezza in chilometri	Coira-Thusis 22,920	Thusis-Imbocco Nord 14,070	Galleria 26,135	Imbocco Sud Chiavenna 20,767	Totali km. 83,892	per chilometro
	L.	L.	L.	L.	L.	L.
I. — **Linea ed impianti fissi:**						
A) Amministrazione e personale tecnico . . .	297.960	351.750	4.000.000	519.175	5.168.885	61.613
B) Interessi	160.440	211.050	11.000.000	415.340	11.786.830	140.500
C) Espropriazioni	343 800	351.750	—	519.175	1.214.725	14.480
D) Costruzione	4.584.000	6.331.500	81.436.660	10.155.096	102.507.256	1.221.895
1. Corpo stradale	2.750.400	5.276.250	79.999.235	8.306.800	96.332.685	1.148.294
2. Armamento	1.031.400	633.150	1.176.075	934.515	3.775 140	45.000
3. Fabbricati	687.600	351 750	—	809.913	1.849.263	22.043
4. Telegrafo, segnali, ecc.	114.600	70.350	261.350	103.835	550.135	6.557
II. — **Materiale mobile**	916.800	562.800	1.045.400	830.680	3.355 680	40.000
III. — **Mobilio ed attrezzi**	48.000	28.150	57.940	41.534	175.624	2.093
Totale. . .	6.351 000	7.837.000	97.540.000	12.481.000	124.209.000	1.480.581
Per chilometro. . .	277 094	557.001	3.732.160	601.000	1.480.581	

Seguono infine nel preventivo altre due tabelle di confronto fra il costo del nuovo progetto e quello del progetto Moser 1890 per lo Spluga e del progetto Moser 1905 per il Greina, tabelle che omettiamo per brevità, ricordando solo che, come già dai nostri articoli antecedenti, il costo rispettivo dei detti progetti Moser è di L. 112.554.000 pel primo e L. 121.407.000 pel secondo.

La domanda di concessione è fatta per conto di una Società per azioni da costituirsi ed è a firma del Presidente del Consiglio Cantonale dei Grigioni B. Vieli, del Capo della Cancelleria G. Fient ed infine dell'autore del progetto Dr. Ed. Locher-Freuler.

i. r.

L'ESPOSIZIONE DI MILANO [1]

Vetture e bagagliai.

(Continuazione, vedi nn. 20, 21 e 22, 1906)

Mostra del Belgio.

Nella Mostra del Belgio sono esposti una vettura di I classe, una di II classe, una mista di I e II classe e una di III classe.

Tutte queste vetture sono del tipo a telai e carrelli interamente metallici delle Ferrovie dello Stato Belga.

La vettura di I classe, di cui la fig. 3 riproduce una fotografia comprende 7 compartimenti e una ritirata. Ciascun compartimento contiene sei posti. L'ossatura della cassa è in teak e quercia, il rivestimento è in teak e le decorazioni in acajou. Per ogni compartimento vi sono due finestre dal lato del corridoio, tre dall'altro lato. Le finestre e le porte sono munite di telaio mobile equilibrato sistema Chevalier; inoltre una sbarra mobile impedisce ai viaggiatori di sporgersi fuori dai finestrini. Le porte di separazione dei compartimenti dal corridoio sono a *coulisse*.

Il soffitto della vettura è centinato in modo da avere un maggior volume d'aria per ogni compartimento.

I sedili degli scompartimenti e gli schienali scorrevoli sono facilmente trasformabili in letti. Gli appoggiatoi sono mobili; ai bracciali soliti si sono sostituite delle maniglie in bronzo dorato. I sedili sono ricoperti di velluto verde, armonizzando col resto della guarnizione che è verde con disegni dorati.

Le tende e le tendine di seta, sono sormontate da cornici scolpite con festoncini assortiti. Un tappeto, a fondo verde, ricopre completamente il centro dello scompartimento. Due specchi di stile moderno sono posti nel centro delle porte trasversali. Tutte le parti metalliche sono in ottone dorato. Il loro stile è in armonia con la decorazione e il loro modello è interamente nuovo.

La ritirata è lunga m. 1,970 e larga m. 1,260 e vi si accede dal terrazzino.

Nell'interno sono posti un vaso di porcellana con un serbatoio d'acqua a sinistra, un lavabo con gli accessori di *toilette* a destra, mentre nel centro è posto uno specchio. Per facilitarne la manutenzione, il lavabo è di ghisa smaltata bianca, di un solo pezzo e senza intarsi.

La vettura è munita di freno Westinghouse ad azione diretta a 16 ceppi, al quale è applicato il sistema di regolazione diretta, con l'ago indicatore Chaumont (1) di segnale di allarme Westinghouse, di ventilatori torpedo, di illuminazione elettrica sistema Stone e di riscaldamento a vapore.

I principali dati su questa vettura sono i seguenti:

Lunghezza, compresi i respingenti .	mm.	18.000
Larghezza.	»	2.960
Altezza.	»	3.650

(1) Riferendoci a quanto abbiamo detto nella nota a pag. 6 del N. 1, 1907 pubblichiamo qui (fig. 1 e 2) i disegni relativi alla locomotiva serie 178 delle Ferrovie dello Stato austriaco, alla quale si riferiscono la sesta colonna della tabella e la susseguente descrizione pubblicate nella pag. 401 del vol. III dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 1, 2 e 3, 1906.

Distanza fra i perni dei carrelli . .	mm.	12.000
» fra gli assi » . .	»	2.500
Numero dei posti	n.	42

Questa vettura è stata costruita dalla *Société anonyme Baume & Marpent* di Bruxelles.

15 file di sedili. Oltre a questo la vettura è munita di una ritirata.

I pannelli delle finestre sono di lamiera pressata. Per smorzare i rumori sono state poste delle lunghe striscie di feltro fra la cassa e i lungaroni del telaio. Il peso di questa vettura è di 19.100 kg.

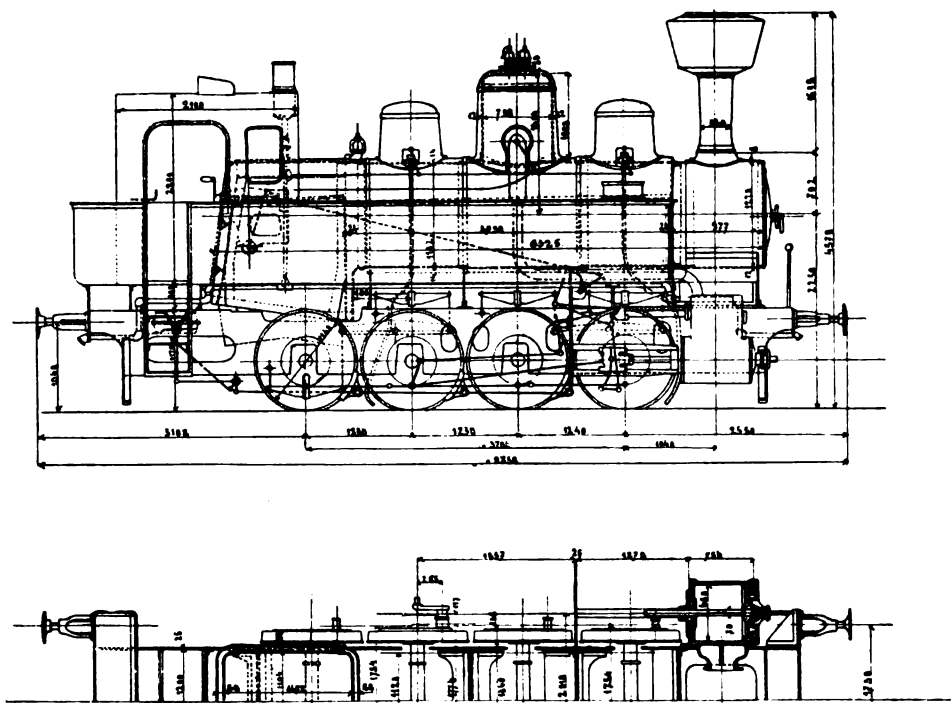



Fig. 1 e 2. — **Locomotiva serie 178 delle Ferrovie dello Stato Austriaco.** — *Elevazione e pianta* (1).

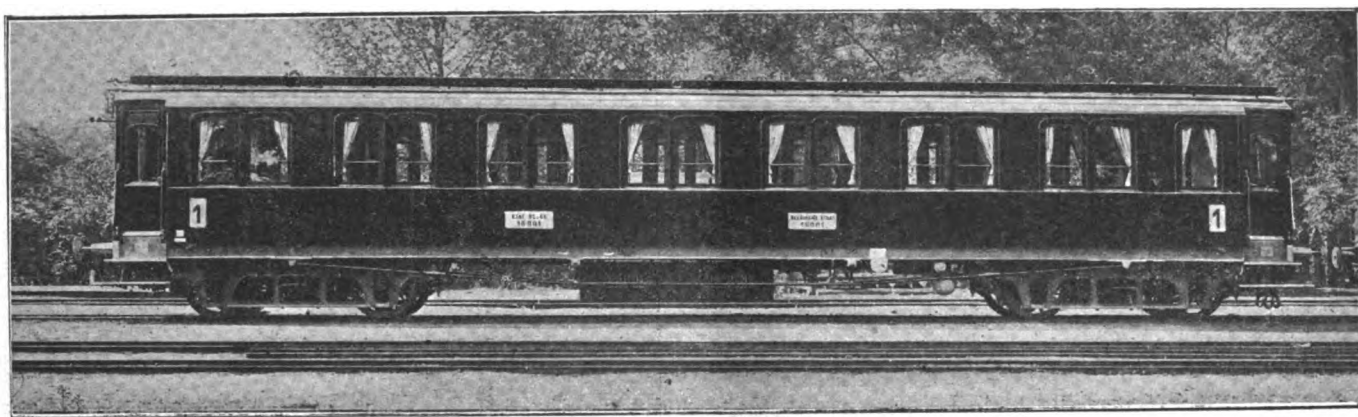



Fig. 3. — **Vettura di 1ª classe delle Ferrovie dello Stato Belga.** — *Vista.*

La vettura di II classe e quella mista di I e II classe sono dello stesso tipo di quella precedentemente descritta; esse contengono 7 compartimenti, di cui in quella mista 3 di I classe e 4 di II.

La rivestitura dei sedili è fatta, per i compartimenti di II classe, in stoffa. Questi compartimenti contengono 8 posti ciascuno; dimodochè la prima di queste vetture ha 56 posti di II classe, la seconda 18 di I e 32 di II.

La prima di queste vetture è stata costruita dalla *Société anonyme des Ateliers Metallurgiques* di Nivelles, l'altra dalla *Société anonyme Franco-Belge de constructions mécaniques* di La Croyère.

Anche la vettura di III classe, per ciò che riguarda la sottostruttura e l'arredamento generale, è di tipo analogo a quello delle vetture precedenti.

I sedili sono in legno e disposti all'americana con corridoio centrale. Ogni fila di sedili contiene 5 posti e si hanno

(1) Vedasi *Ingegneria Ferroviaria*, pag. 401, 1906.

Essa è stata costruita dagli *Ateliers Germain* di Monceau-sur-Sambre.

Mostra della Francia.

Le diverse reti francesi hanno esposto molto materiale a Milano e di esso daremo una relazione più particolareggiata, perchè nei tipi esposti si ritrovano molte innovazioni che sarebbe utilissimo di introdurre in Italia.

* * *

La compagnia del Nord espone una vettura di I classe con compartimento di lusso (fig. 4). Questa vettura, a 2 carrelli, di 2 assi ciascuno, è a corridoio laterale, sul quale si aprono due compartimenti di I classe a 6 posti ciascuno, un compartimento salon a due letti, tipo Lemaigre, due ritirate e un compartimento salon a 3 letti oscillanti. La parte anteriore di questa vettura forma un compartimento per bagagli della capacità di m³ 11,400 con porte scorrevoli interne. Questo compartimento, nella composizione dei treni,

rapidi della Compagnia del Nord comunica col bagagliaio ordinario in cui risiede il capotreno.

Il telaio è in legno e ferro con longaroni in *pitch-pine* armati di ferro a ⊔ e di tiranti controventati da cinque traverse in *pitch-pine* e dalle due traverse di testa in quercia.

La cassa è completamente in legno di *teak* eccetto i battenti delle porte, che sono in *pitch-pine*. Il pavimento è in abete.

***

La Compagnia dell' Est espone una vettura mista di I e II classe con compartimenti letto (fig. 5 e 6), destinata ai servizi internazionali. Questa vettura è a due carrelli a due assi. Il telaio è completamente metallico con lungaroni armati di tiranti.

La cassa è a corridoio laterale con 7 compartimenti, le

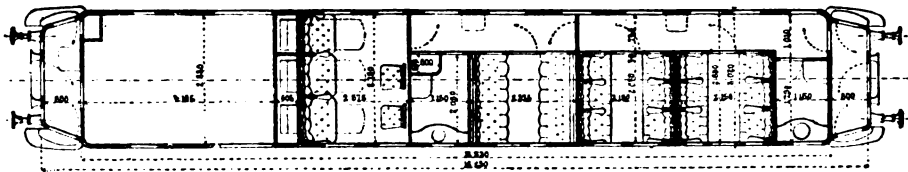



Fig. 4. — **Vettura di I classe delle ferrovie del Nord Francese.** — *Pianta.*

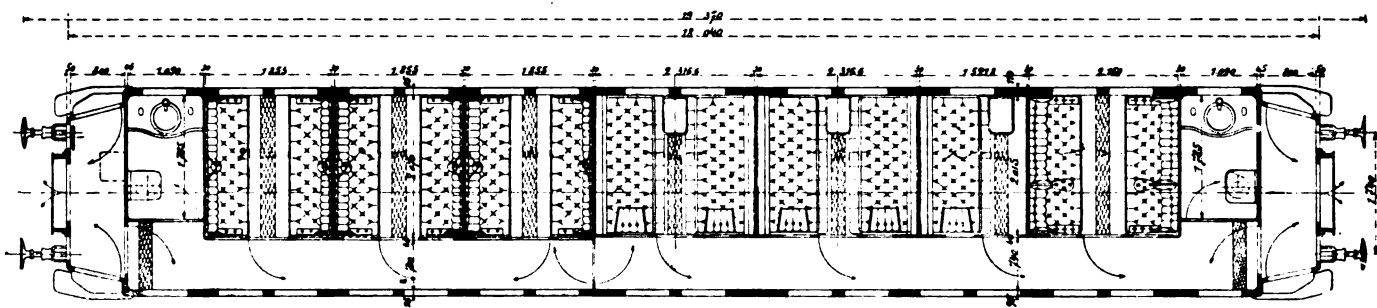



Fig. 5. - **Vettura di I e II classe delle ferrovie dell'Est Francese.** — *Pianta.*

Il tetto è costituito da correntini di abete riuniti a codetta e fissati sulle centine per mezzo di viti. La tenuta del tetto è assicurata da due tele ricoprenti la superficie, l'una di amianto, l'altra di tela da vele verniciata con tre mani di minio. La cassa è ricoperta di lamierino, le cui unioni sono ricoperte da coprigiunti di ottone stirato. Le scorniciature delle finestre sono pure in ottone stirato.

Le piattaforme sono intieramente in *teak*; su esse sono le due porte di accesso e le porte di intercomunicazione.

Il corridoio ha i fregi in *acajou*. I pannelli delle pareti sono coperti di lincrusta color crema. Di fronte alle pareti laterali dei compartimenti sono poste delle sedie piegabili. Il pavimento è coperto di un feltro di 20 mm. e di *linoleum* di 7 mm. di spessore, sul quale riposa il tappeto in velluto grigio bordato in rosso. Le finestre del corridoio si aprono completamente, però una sbarra mobile si arresta a metà altezza della finestra per impedire ai viaggiatori di sporgersi.

I compartimenti di I classe sono a 6 posti; le guarniture sono fatte in stoffa grigia con passamanteria assortita. Di fronte ad ogni posto sono fissati degli specchi. Tutte le pareti sono decorate in *acajou*. Sopra gli specchi sono collocate le reticelle, in bronzo nichelato. Il pavimento è composto di un feltro di 32 mm., di uno strato di *linoleum*, di 3 mm. di spessore, e di un tappeto in velluto.

La ritirata contiene un lavabo, in marmo rosso, alimentato con acqua calda e fredda, e un *water-closet* a doppia sedia in *acajou*.

Questa vettura è munita di illuminazione elettrica ad accumulatori, di riscaldamento ad acqua calda, di freno e di segnale d'allarme Westinghouse.

I principali dati su questa vettura sono i seguenti.

Lunghezza totale compresi i respingenti	mm.	19.470
Larghezza	»	3.020
Altezza	»	3.750
Distanza fra i perni dei carrelli . .	»	12.630
» fra gli assi » . . .	»	2.500
Numero dei posti di lusso	n.	5
» » di I classe . . .	»	12
Peso a vuoto	kg.	32.000

Questa vettura è stata costruita dalla *Compagnie générale de constructions mécaniques* di Saint Denys.

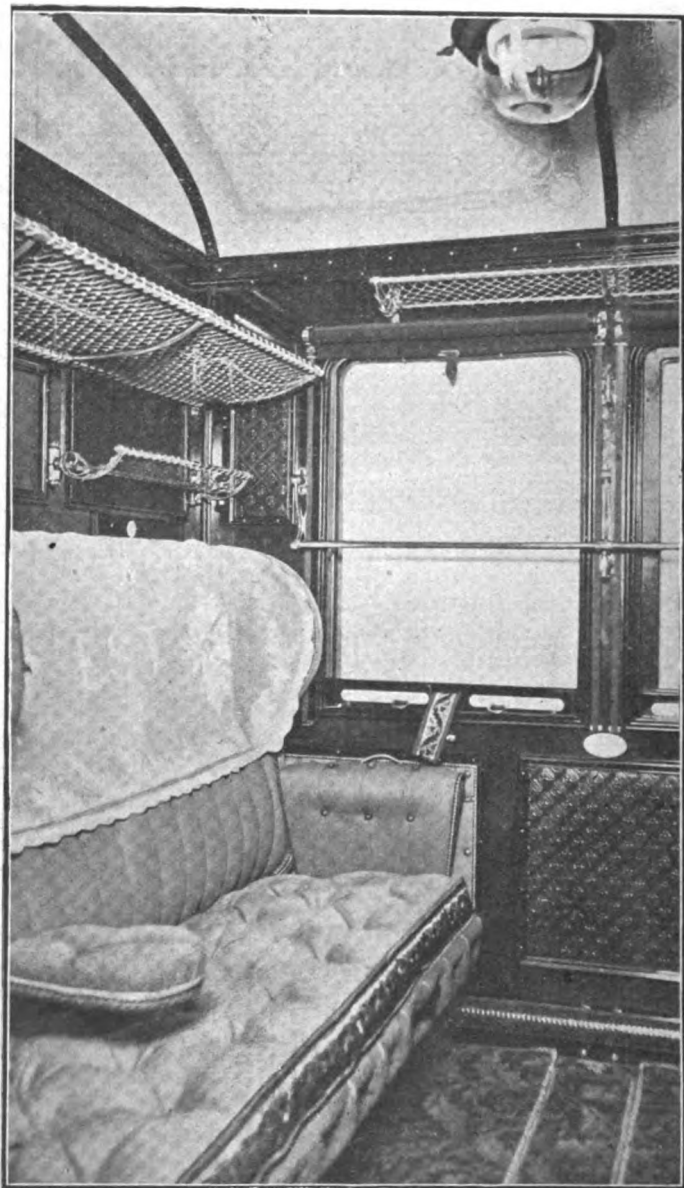



Fig. 6. — **Vettura di I e II classe delle ferrovie dell' Est Francese.** — *Interno di un compartimento di I classe.*

cui porte si aprono sul corridoio, che alle sue estremità è chiuso dalle porte dalle piattaforme.

A ciascuna estremità del corridoio si trova una ritirata con *toilette* e *water-closet*. Dei compartimenti, due sono di II classe, due di I e tre a letti.

Il corridoio e la piattaforma dal lato dei compartimenti di I classe sono in *teak* con pannelli di cuoio e di lincrusta, dal lato dei compartimenti di II classe sono in quercia con pannelli di lincrusta.

Due dei grandi compartimenti ed il piccolo compartimento di I classe sono arredati con letti. Durante il servizio di giorno questi compartimenti hanno rispettivamento 6 e 3 posti ciascuno. I compartimenti di II classe hanno ciascuno 8 posti.

Gli schienali dei sedili sono montati su telai asportabili e possono essere facilmente sostituiti.

Le pareti dei compartimenti di I classe sono in *teak* con pannelli in cuoio; il soffitto è di lincrusta; per i compartimenti di II classe è usata invece la quercia. Delle sbarre di sicurezza impediscono ai viaggiatori di sporgersi.

La trasformazione dei compartimenti di giorno in compartimenti a letti si opera così: i sedili vengono tirati in fuori in modo da formare due letti. Ciascuno dei due letti superiori è formato da un telaio che si incastra nella parete, il fondo del quale è costituito dal pannello situato sopra gli schienali dei sedili. Questo telaio viene rovesciato e fermato orizzontalmente. Al letto superiore si accede per mezzo di una scaletta che di giorno si trova ripiegata sotto uno dei sedili.

I bagagli vengono collocati in speciali scomparti ricavati sopra il soffitto del corridoio.

Questa vettura è munita di riscaldamento a vapore ed ad aria compressa, sistema Lancrenon, di illuminazione ad incandescenza a gas d'olio, di ventilatori torpedo, di freno Westinghouse automatico, ad azione rapida, di freno a mano e di segnale d'allarme Westinghouse.

I principali dati su questa vettura sono i seguenti:

Lunghezza compresi i respingenti	mm.	19.379
Larghezza	»	3.020
Altezza	»	3.860
Distanza fra i perni dei carrelli	»	12.630
Id. fra gli assi dei carrelli	»	2.500
Numero dei posti di I classe	n.	21
Id. di II classe	»	16
Numero dei letti	»	10
Peso a vuoto	kg.	35.240

Questa vettura è stata costruita nelle officine della stessa compagnia dell'Est a La Villette.

(Continua)

Ing. Ugo Cerreti.

ALCUNE RECENTI LOCOMOTIVE A VAPORE SOPRARISCALDATO DELLO STATO PRUSSIANO

(Vedere la Tav. I).

Fra le numerose ed interessanti locomotive che figuravano l'anno passato nei padiglioni della mostra di Milano, quella a 5 assi accoppiati e a vapore soprariscaldato costruita dalla Ditta L. Schwartzkopff di Berlino, per le ferrovie dello Stato Prussiano, è da annoverarsi fra quelle più meritevoli d'attenzione.

L'*Ingegneria Ferroviaria* del 16 ottobre 1906, reca già una bella fotografia, che qui riproduciamo (fig. 7) ed una descrizione costruttiva di questa locomotiva-tender per treni di montagna.

La Ditta Schwartzkopff, che in seguito agli ottimi risultati forniti in servizio da questa macchina, ebbe dall'Amministrazione ferroviaria prussiana l'ordinazione per altre 36 locomotive dello stesso tipo, ci invia ora cortesemente alcuni *clichés* e una splendida tavola rappresentanti alcuni particolari e le sezioni longitudinali e trasversali di questa locomotiva, tavola e *clichés* che di buon grado noi pubblichiamo in questo numero sapendo di far cosa grata ai nostri lettori; crediamo opportuno accompagnare le dette illustrazioni con qualche notizia riguardante la locomotiva e che completa così quanto si è già detto a pag. 320 e 321 di questo periodico (anno 1906).

La locomotiva-tender a 5 assi accoppiati e vapore surriscaldato (sistema Schmidt) dello Stato Prussiano rappresenta un'interessante e logica soluzione data al problema della trazione di treni pesanti su linee di montagna a forti pendenze e con curve frequenti di piccolo raggio. E' chiaro come le locomotive destinate a questi servizi debbano da un lato possedere un forte peso aderente e quindi, coi limiti generalmente imposti sulle linee europee, un notevole numero di assi accoppiati, mentre dall'altro occorre che esse possano facilmente circolare nelle curve di raggio limitato. La contemporanea realizzazione di queste condizioni in evidente contraddizione fra di loro, ha affaticato da lungo tempo la mente dei tecnici specialisti, tanto che sin dall'epoca del celebre concorso per la linea del Semmering nel 1851, si ebbe una serie continua e numerosa di locomotive aventi una speciale disposizione di assi per permetterne la facile iscrizione nelle curve ristrette delle linee di montagna. Tali ad esempio le locomotive Engerth, Fairlie, Mallet, Meyer, Klose, Johnstone, Klien-Lindner e più recentemente i sistemi dell'Hagans e delle ferrovie del Nord francese.

A parte i loro principî e dettagli costruttivi che non è qui il caso di discutere, è però fuor di dubbio che tutti gli accennati tipi di locomotive presentano il grave inconveniente di una considerevole complicazione di organi e quindi di un rilevante costo di esercizio.

Spetta indiscutibilmente al Gölsdorf il merito di aver dato al problema la soluzione più razionale e più semplice, mediante l'impiego degli assi aventi forti spostamenti laterali.

La fig. 8 mostra il principio adottato dal Gölsdorf e la sua applicazione al caso della locomotiva-tender di cui ci occupiamo.

Il 2° e 4° asse sono assolutamente rigidi, mentre il 1°, 3° e 5° asse possono spostarsi lateralmente di 26 mm. da ciascun lato.

La pratica esperienza che data ormai da parecchi anni ha luminosamente dimostrato come con tale disposizione non solo vien raggiunto lo scopo di ottenere una facile e perfetta iscrizione nelle curve di piccolo raggio ma anche una grande conservazione dei cerchioni e dell'armamento: infatti come si vede pure dalla fig. 8 non è soltanto il primo asse che viene a poggiare col bordino contro il fungo della rotaia esterna, ma bensì anche il secondo e terzo si da ripartire in maggior numero di punti la pressione contro le rotaie, riducendo considerevolmente il consumo delle due superfici a contatto.

La locomotiva-tender dello Stato Prussiano, ha mostrato colla pratica che ad onta del suo limitato scartamento rigido (m. 2, 90 in confronto ad una lunghezza di m. 12,50) essa conserva un'andatura tranquilla anche a velocità superiori a 60 km. l'ora ed entra ed esce dalle curve senza alcuna scossa o movimento anormale: è notevole il fatto che anche ponendo la locomotiva sulle curve di raggio più ristretto, basta una pressione di 0,5 kg. nella camera di vapore per permetterne lo spostamento.

Per quanto riguarda poi il fatto di aver adottato il tipo della locomotiva-tender, malgrado la considerevle potenza di cui è capace questa macchina, occorre considerare tutta la importanza che ha, specie sulle linee di montagna a forte pendenza, il peso proprio della locomotiva e del tender, di fronte a quello rimorchiato utile: quest'ultimo può evidentemente di tanto essere accresciuto, di quanto vien ridotto quello proprio della locomotiva, e ciò s' intende a parità di potenza.

D'altra parte, locomotive aventi un considerevole numero di assi accoppiati, richiedono necessariamente cilindri di eccessive dimensioni tanto più, quando si voglia ottenere una migliore utilizzazione del vapore, mediante l'impiego della doppia espansione in due cilindri: chè se poi si vuol ricorrere alla disposizione a 4 cilindri, allora si ricade nuovamente nell'aumento di peso proprio non indifferente.

L'applicazione del vapore soprariscaldato si mostra pertanto singolarmente adatta per queste locomotive tender da

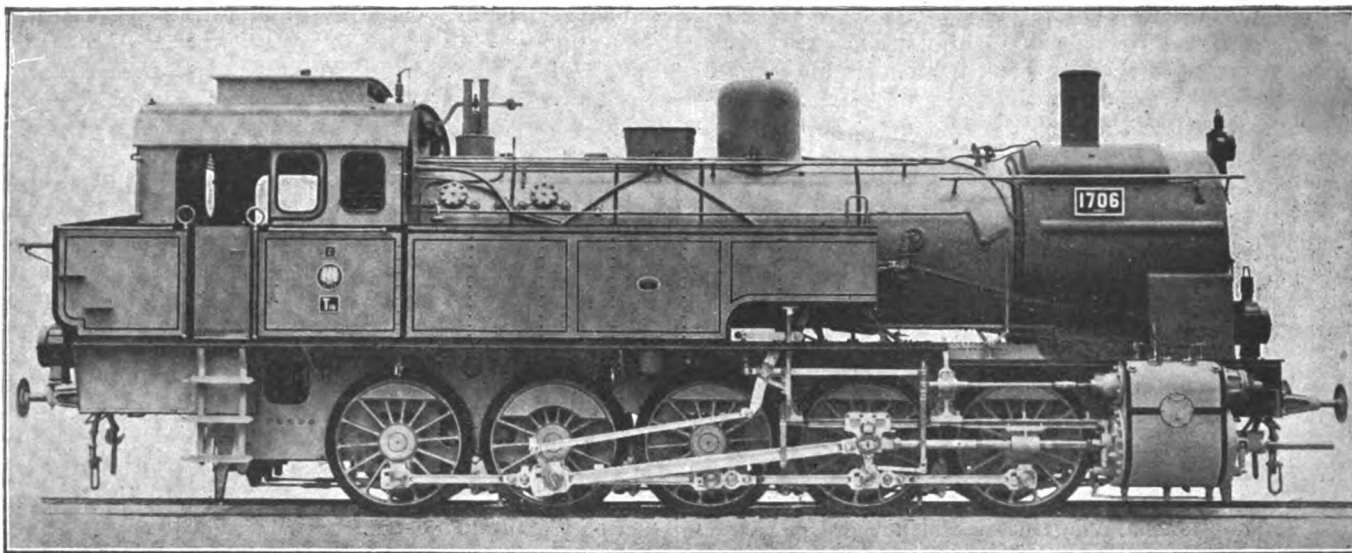



Fig. 7. — **Locomotiva tender a 5 assi accoppiati e a vapore soprariscaldato delle Ferrovie Prussiane.** — *Vista.*

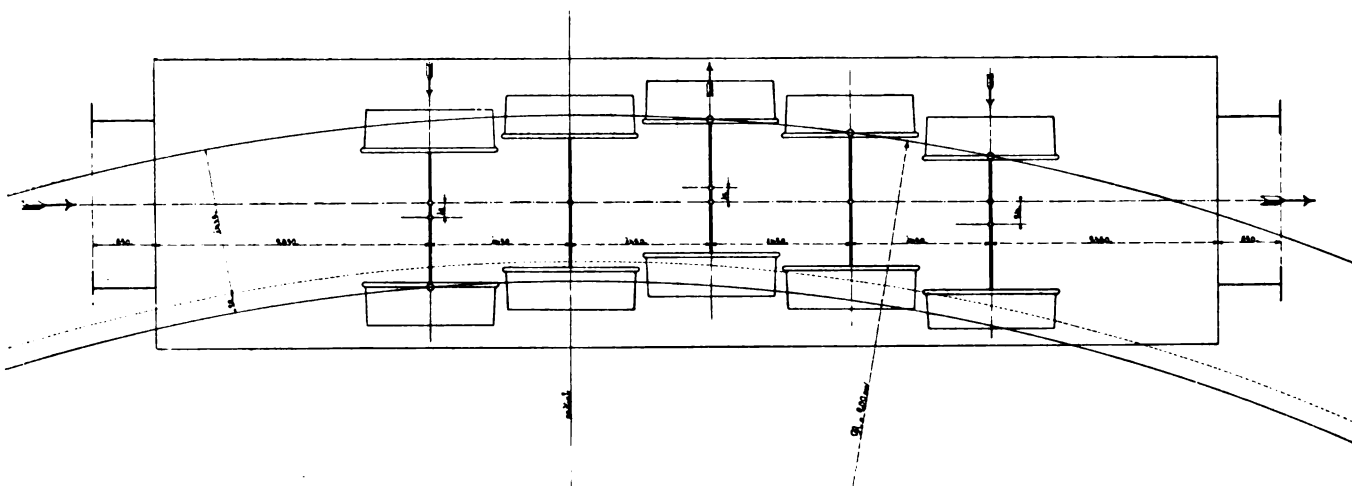



Fig. 8 — **Posizione degli assi in una curva di 200 m. di raggio**

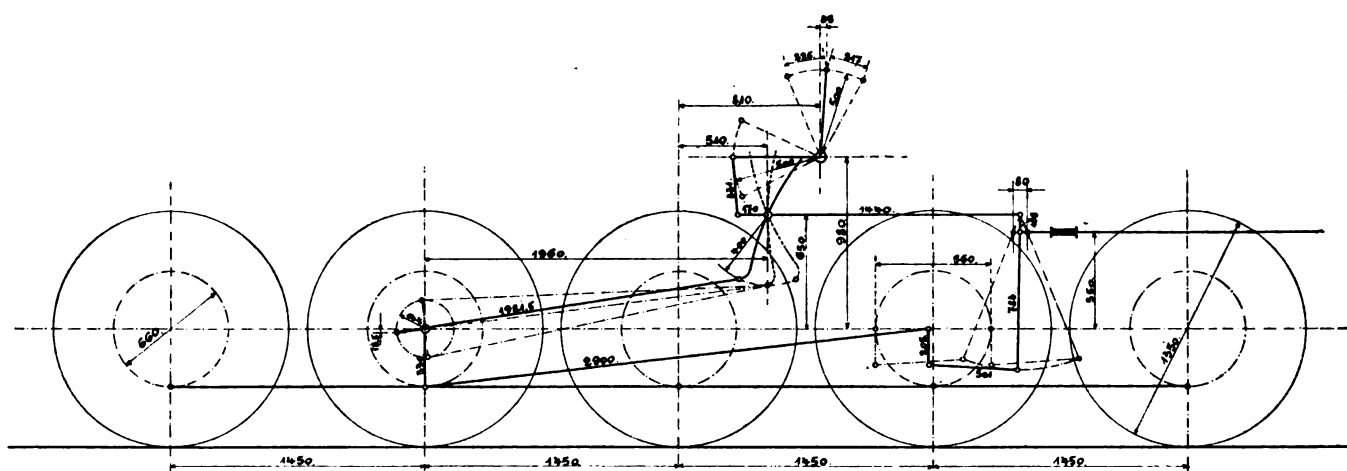



Fig. 9 — **Schema della distribuzione.**

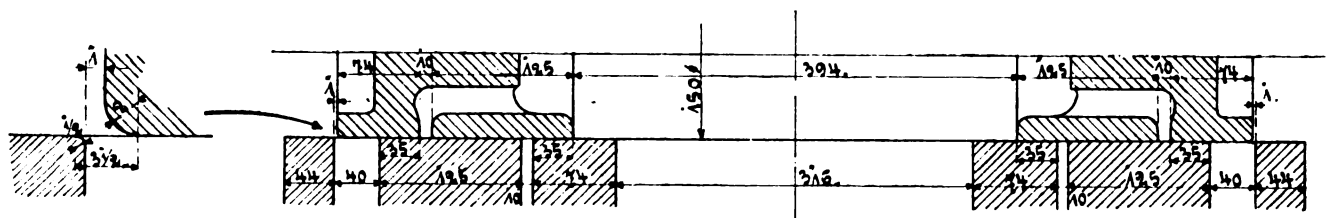
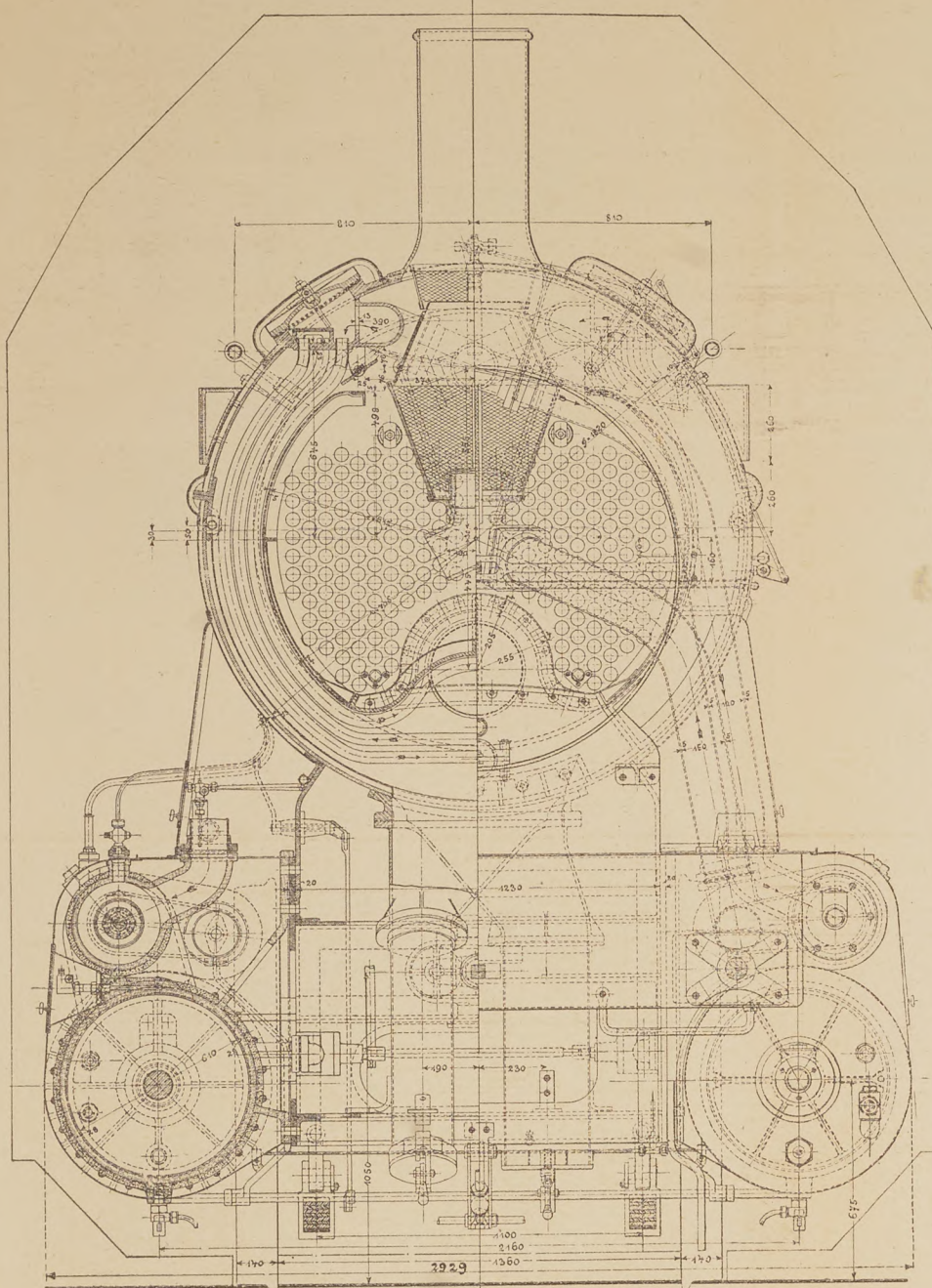
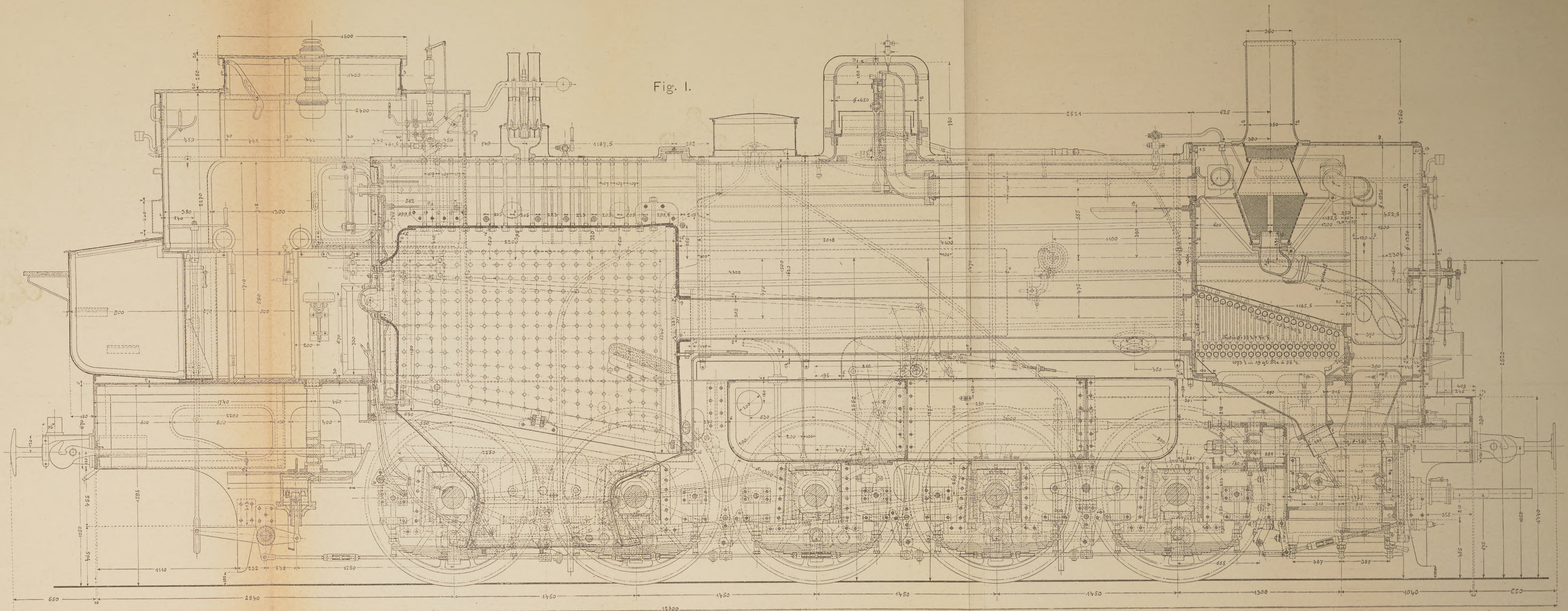
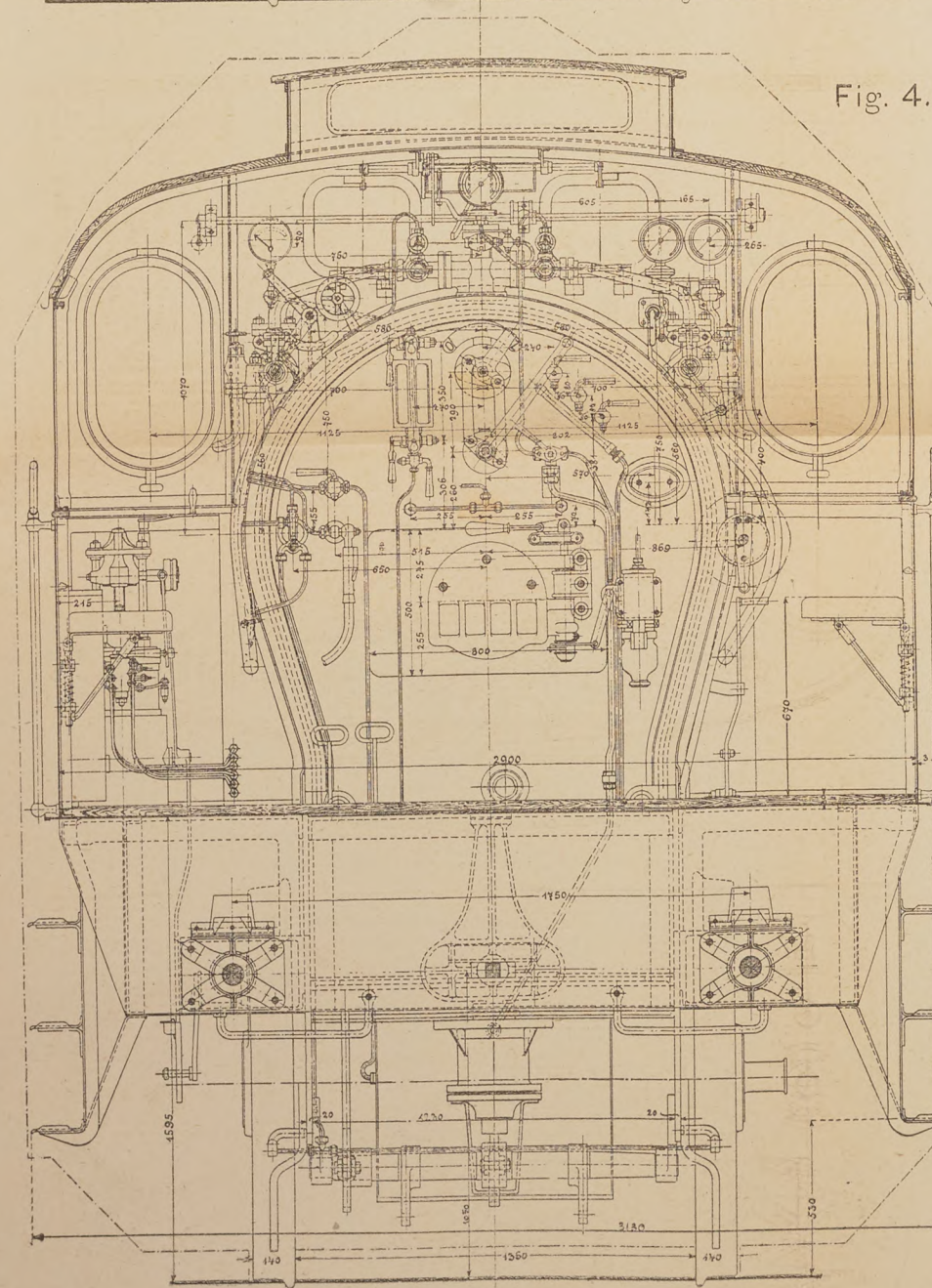
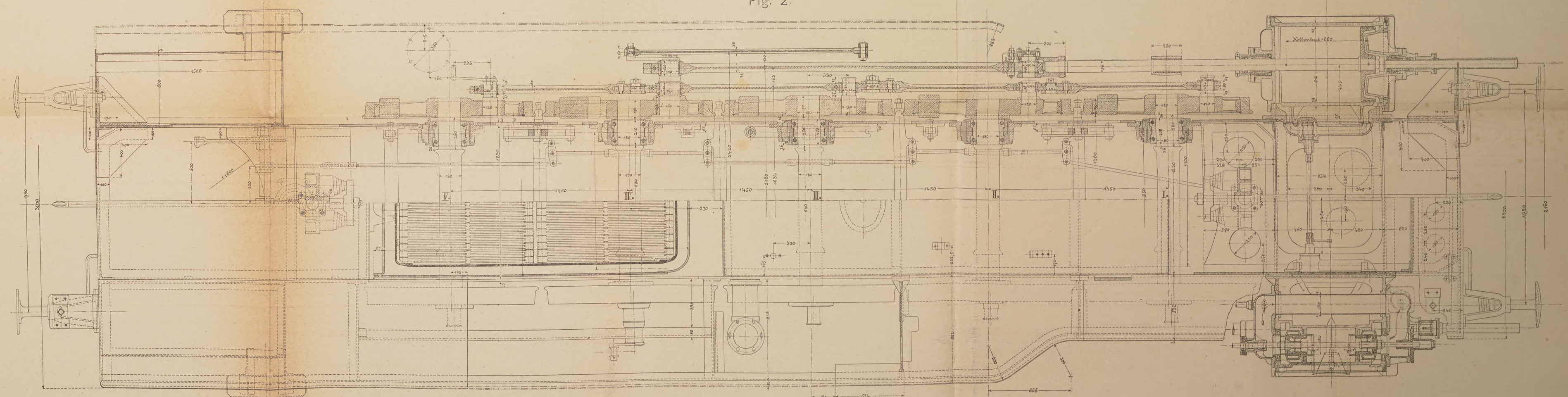
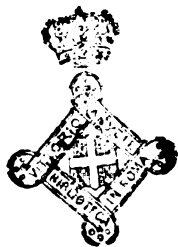



Fig. 10. — **Schema del cassetto.**

Locomotiva tender a 5 assi accoppiati con surriscaldatore, per treni merci, delle ferrovie dello Stato Prussiano.

(Vedere a pag. 25.).

montagna di grande potenza, e ciò tanto maggiormente in quanto è ormai stabilito in modo assoluto che se il surriscaldamento del vapore è capace di produrre una sensibile economia nel combustibile, l'economia nel consumo dell'acqua è ancora più forte, ciò che permettte con una data scorta d'acqua di eseguire senza rifornimento un percorso più lungo.

Sulla locomotiva a 5 assi esposta a Milano il surriscaldatore appartiene alla prima forma ideata dallo Schmidt, quella cioè costituita dal grosso tubo unico attraverso il corpo cilindrico, destinato a portare i gas caldi della combustione nel surriscaldatore propriamente detto che si trova collocato nella camera a fumo. La disposizione adottata, del resto, è nettamente visibile nella Tav. I annessa al presente numero.

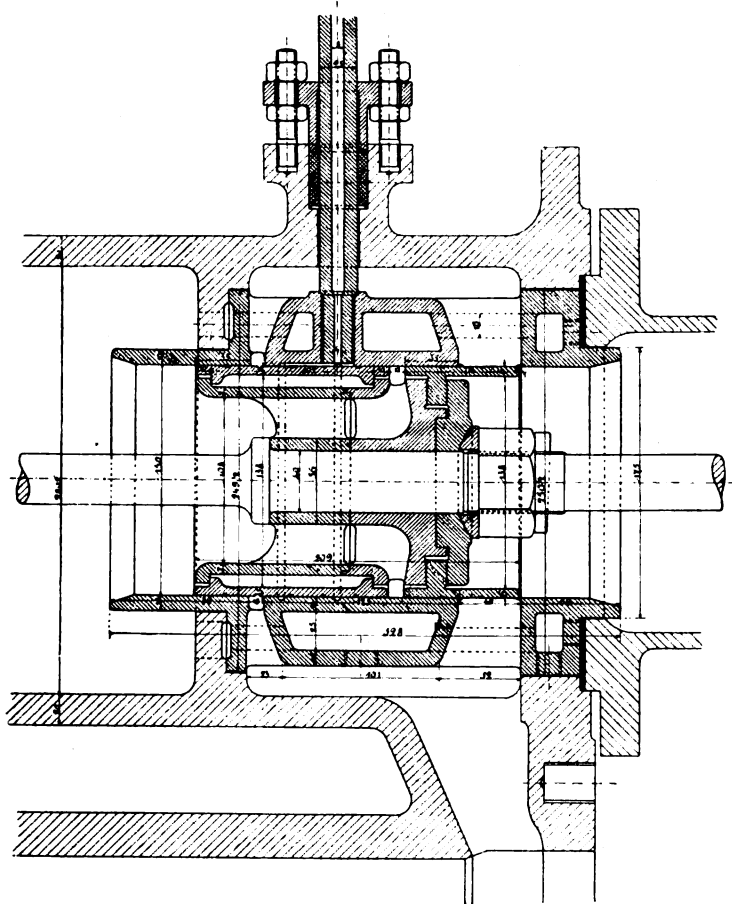



Fig. 11. — **Cassetto cilindrico.**

Nelle altre locomotive dello stesso tipo attualmente in costruzione, venne però sostituito al surriscaldatore del tipo suddetto quello più recente ed ormai generalmente adottato, dei tubi surriscaldatori ad U di piccolo diametro disposti entro tubi di fumo di un diametro un po' superiore a quello degli ordinari tubi bollitori.

La fig. 11 rappresenta il dettaglio del distributore cilindrico Schmidt dell'ultimo modello, tale quale viene generalmente impiegato sulle locomotive a vapore surriscaldato più recentemente costrutte. E' notevole il fatto che venne mantenuto per questa locomotiva, che ha un diametro di cilindri di 610 mm., il diametro di soli 150 mm. pel suo distributore cilindrico, e ciò con ottimo risultato. Lo stantuffo motore è provvisto di 3 fascie elastiche ristrette aventi alla loro periferia una scanalatura che forma labirinto: egual principio della tenuta a labirinto, fu applicata nei pressaguarniture delle aste degli stantuffi.

Altra particolarità degna di nota è il tubo di comunicazione fra le parti anteriore e posteriore dei cilindri (Vedi *Ingegneria Ferroviaria* articolo citato) destinato a render assolutamente tranquilla l'andatura della locomotiva a regolatore chiuso.

Le figure 9 e 10 mostrano in fine lo schema del meccanismo di distribuzione e le dimensioni delle luci del distributore. A quest'ultimo riguardo si osserva come il ricoprimento interno, che in questa locomotiva corrisponde al lato dell' ammissione, ha una lunghezza di 35 mm. mentre il ricoprimento esterno corrispondente allo scarico ha un valore negativo di 3,5 mm: il grado d'introduzione massimo è per questa locomotiva di 76,3 % e il minimo 6,75 %.

Il rapporto assai limitato che esiste in questa macchina fra la superficie totale delle luci d'introduzione e la superficie del cilindro, è solo ammissibile nel caso di locomotive a vapore surriscaldato a causa della estrema fluidità di questo. I diagrammi rilevati cogl' indicatori su questa locomotiva mostrano infatti praticamente la limitata caduta di pressione che si verifica durante la fase d'ammissione.

Ing. I. V.

(Continua)

IGIENE FERROVIARIA.

Sulla spolveratura meccanica delle vetture ferroviarie con le pulitrici a vuoto (1).

Per eseguire la spolveratura degli ambienti di ogni specie, come pure dei mobili, tende, tappeti ed altri oggetti qualsiasi in essi contenuti, vennero da qualche tempo costruiti alcuni apparecchi coi quali si utilizza una forte corrente d'aria prodotta per aspirazione da speciali pompe a vuoto, per rimuovere ed asportare dalle superfici le polveri ivi accumulate.

I primi modelli di tali apparecchi erano muniti di spazzole rotative mosse da piccoli motori elettrici e che, sollevando nell'aria le particelle del pulviscolo, facevano sì che questo venisse aspirato in una prossima bocca di largo diametro e condotto poi lungo tubi flessibili a riversarsi direttamente all'aperto, o ad accumularsi, almeno per la massima parte, in apposito raccoglitore.

L'esperienza però dimostrò che l'uso delle spazzole rotative riusciva poco pratico, sia perchè, malgrado la forza della corrente d'aria, non sempre si riusciva ad aspirare completamente le polveri sollevate e una parte di queste veniva quindi a depositarsi nell'ambiente, sia perchè ebbe a notarsi che le polveri, se opportunamente aspirate, si spostavano anche senza le spazzole, le quali assai spesso offrivano inoltre ostacolo alla pulitura delle parti molto incassate, come degli spigoli rientranti, delle trapuntature dei cuscini imbottiti, ecc., ecc.

Si preferì quindi ricorrere all'uso di semplici lancie di aspirazione munite di bocchette che hanno forma diversa a seconda dell'andamento e della speciale natura delle superfici da nettarsi e che si fanno ripetutamente scorrere sulle superfici medesime, ottenendosi così di asportare non solo la polvere che le ricopre, ma anche quella che può averle compenetrate sino ad una certa profondità, come nel caso in cui si tratti di imbottiture, tappeti, stoffe pesanti, ecc., ecc.

In seguito alla soppressione delle spazzole, cui ora non si ricorre che in casi speciali, le pulitrici aspiranti del tipo trasportabile più spesso adottato, constano essenzialmente delle seguenti parti:

a) Motore, generalmente elettrico. È ovvio però che, a seconda della opportunità, il motore potrà essere a gas, a benzina od anche a forza d'uomo per gli apparecchi di piccolo modello.

b) Pompa aspirante, che può essere ad uno o due corpi di tromba, come a semplice o doppio effetto

c) Raccoglitore delle polveri munito di filtro, che può essere formato o con tela a fibre molto resistenti e permeabili all'aria, o con speciale lavaggio o spruzzatura dell'aria aspirata mediante una soluzione antisettica, per sterilizzare le polveri per solito molto ricche di batteri.

d) Tubo flessibile di aspirazione mediante il quale le polveri sono portate fino al raccoglitore. In tale tubo è intercalato un recipiente di vetro che, oltre a trattenere la parte più pesante delle impurità aspirate per effetto del vortice che vi si forma nella corrente d'aria, mette anche in grado l'operaio, che sorveglia l'apparecchio, di assicurarsi con facilità del suo regolare funzionamento.

Tra i tipi di pulitrici a vuoto più conosciuti in Italia e che vennero già esperimentati applicandoli alla spolveratura delle vetture ferroviarie sono a notarsi i seguenti:

Apparecchio Shenton. — L'apparecchio si compone di una pompa aspirante a semplice effetto e di un motore elettrico a corrente continua, della forza di 3 H P, accoppiati con cinghia sulla piattaforma di un carrello a quattro ruote di m. 1,40 × 0,70.

(1) Da una nota della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato.

La pompa a due cilindri di mm. 165 di diametro con mm. 125 di corsa per gli stantuffi, estrae l'aria da un serbatoio provvisto di due tubi di aspirazione, ai quali si attaccano delle tubazioni di gomma, munite alle estremità di bocchette e di spazzola di aspirazione.

I tubi di aspirazione possono funzionare singolarmente oppure tutti e due allo stesso tempo.

e) Piattaforma sostenente l'apparecchio, con due o quattro ruote, se questo è di grande modello, e provvista invece di manovelle pel suo trasporto a braccia d'uomo in caso opposto.

f) Corredo di lancie metalliche munite della relativa scorta di bocchette aspiranti e di spazzole.

g) Talune aspiratrici (tipo Esperia, brevetto Todeschini di Milano) sono inoltre fornite di un separato apparecchio (piro-filtro Esperia) per sterilizzare le polveri prima che arrivino nel raccoglitore, mediante il loro riscaldamento a circa 300° C.

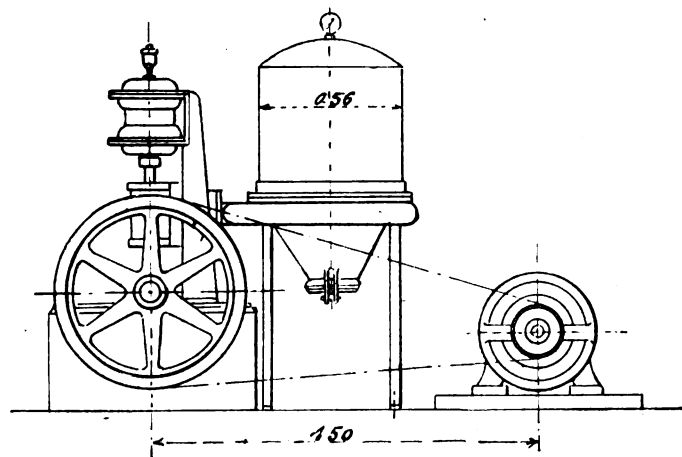



Fig. 12. — **Pulitrice a vuoto fissa.**

Il serbatoio è per un terzo circa del suo volume occupato dall'acqua ed in questa si deposita la polvere aspirata dalla pompa.

L'apparecchio, con una dotazione di circa m. 300 di tubo di gomma. costa circa L. 4000.

Apparecchio Booth su carrello. — Si compone di una pompa a doppio effetto, azionata da un motore elettrico a corrente continua oppure da un motore a benzina della forza di 6 HP, il tutto sopra un carrello a quattro ruote di m. 1,30 × 0,80.

La trasmissione del movimento si effettua per mezzo di ingranaggio nel caso del motore elettrico e di cinghia in quello del motore a benzina.

La pompa a due cilindri di mm. 178 di diametro con mm. 152 di corsa per gli stantuffi, estrae l'aria da un serbatoio cilindrico, da cui partono due tubazioni di gomma che possono farsi funzionare singolarmente oppure contemporaneamente.

La polvere aspirata viene trattenuta da un sacco di tela, funzionante da filtro, entro il serbatoio cilindrico dal quale poi la polvere stessa viene estratta per distruggerla

La macchina con una dotazione di m. 300 di tubo di gomma, costa circa L. 7600, se azionata da motore elettrico e L. 8600 circa, se con motore a benzina.

Apparecchio Booth portatile. — È costituito da una pompa a doppio effetto, accoppiata ad un motore elettrico a corrente continua, montato sopra una barella di m. 1,70 × 0,60, che ne permette il trasporto a braccia con due soli uomini.

Il corpo di pompa ad un cilindro di mm. 132 di diametro e mm. 68 di corsa per lo stantuffo, comunica con un serbatoio cilindrico nel quale, mediante apposito filtro, si raccoglie la polvere aspirata dall'aria.

L'apparecchio con una dotazione di m. 150 di tubo di gomma, importa una spesa di L. 4050.

Apparecchio Esperia. — L'apparechio Esperia costruito dalla ditta Todeschini di Milano, si compone di una pompa aspirante a doppio effetto, azionata da un motore elettrico a corrente monofase della forza di 2 HP, montati sopra un carrello di m 1,30 × 0,90. La trasmissione del movimento si effettua per mezzo di cinghia.

Il corpo di pompa a due cilindri di mm. 120 di diametro e mm 170 di corsa per gli stantuffi, estrae l'aria da un serbatoio cilindrico nel quale, entro apposito filtro costituito da un lavaggio con soluzione antisettica, si raccolgono e disinfettano le polveri condottevi col tubo di aspirazione.

La macchina, con una dotazione di m. 150 di tubo di gomma, costa L. 3450.

I vantaggi presentati dalla spolveratura fatta con le macchine aspiratrici di fronte a quella usuale, possono considerarsi sotto i tre seguenti punti di vista, e cioè in rapporto:

a) al grado di efficacia ottenibile nella pulitura;

b) agli effetti igienici del sistema;

c) alla spesa occorrente.

Circa tali confronti è rispettivamente a notarsi quanto appresso:

Dagli esperimenti fatti coi vari tipi di apparecchi sopra ricordati risultò, specialmente per quanto riguarda le vetture ferroviarie, che gli effetti ottenuti con la spolveratura meccanica variano assai a seconda che trattisi di compartimenti di I e II classe, dove cioè le superfici sono in massima rivestite di imbottiture, di stoffe, tappeti ecc., oppure di compartimenti di III classe, dove invece le pareti sono esclusivamente in legname.

Nel primo caso infatti ebbe a notarsi che i risultati ottenuti furono molto migliori di quelli che si hanno coi mezzi ordinari, i quali consistono nella battitura e nella spazzolatura delle parti soffici e non fanno che spostare momentaneamente la polvere, porzione della quale viene poi a ridepositarsi sulle superfici nettate.

Le pulitrici a vuoto eliminano quasi del tutto tali inconvenienti e, sempre nel caso supposto, assicurano inoltre un risultato molto più efficace. Di ciò si ebbe sperimentalmente la prova col sottoporre alla pulitura, mediante la macchina Booth su carrello, un tappeto di una vettura di I classe dal quale si estrassero ancora gr. 317 di polvere, sebbene fosse stato prima accuratamente battuto.

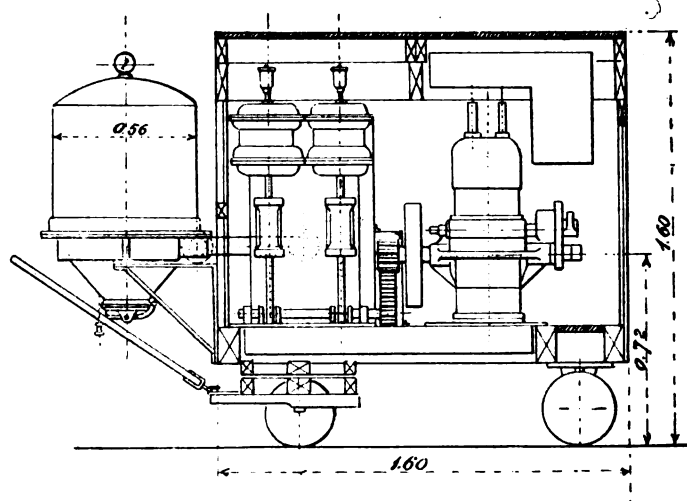



Fig. 13. — **Pulitrice a vuoto mobile.**

E questa maggiore efficacia è in special modo dovuta al fatto che le pulitrici a vuoto asportano come si è detto, dalle stoffe assai spesse e dalle imbottiture, non solo le polveri che vi sono depositate alla superficie, ma anche quelle che col tempo finiscono per infiltrarsi nelle loro parti interne.

Oltre a ciò è da tenersi conto che con le macchine aspiratrici si evitano i danni che la battitura arreca alle stoffe, ed in special modo ai velluti

Nel caso invece della pulitura dei compartimenti di III classe e delle pareti esterne delle vetture in genere, è ovvio come, trattandosi di superfici lisce con numerosi angoli, rientranti, i vantaggi presentati dalle macchine aspiratrici siano assai meno sensibili di quelli che possono aversene per le vetture delle altre due classi, tantochè in casi speciali, potrà anche esser conveniente di escludere senz'altro l'impiego delle macchine stesse.

Come già si avverte, con la battitura e spazzolatura delle stoffe, dei tappeti e delle parti imbottite, la polvere viene a sollevarsi in gran quantità negli ambienti, ciò che può essere assai pericoloso, specie per chi è addetto alla pulitura, in vista del rilevante numero e della qualità dei germi patogeni che nella polvere medesima sono per solito contenuti.

Nelle vetture ferroviarie è certo che, data la quantità di persone sane o malate che vi stanno per molte ore racchiuse e dispongono, come accade nell'inverno. di un ricambio d'aria assai limitato, il numero dei germi che vi si trovano deve necessariamente essere rilevante.

Le principali cause cui è dovuta la polvere nei compartimenti delle vetture sono essenzialmente: il getto dei granuli di carbone incombusto, di fuliggine. di scorie e di cenere, che proviene dal fumaiolo della loco-

motiva ed il fine detrito di massicciata sollevato dal forte spostamento d'aria prodotto dal passaggio dei convogli. Ora tali cause possono in breve tempo produrre notevole quantità di polvere, mentre invece quelle che danno origine ai germi patogeni sono relativamente deboli dovendosi essi per la massima parte alle secrezioni ed alle escrezioni dei viaggiatori e solo in via eccezionale alle polveri esterne trasportate dall'aria, la quale, in aperta campagna, è generalmente più ricca di innocui grani di polline e di spore di crittogame che non di microrganismi pericolosi come quelli che hanno naturale sede negli abitati. Val quanto dire che tra tutte le polveri, quelle che si raccolgono nelle vetture ferroviarie, non sono, come potrebbe forse supporsi, tra le più ricche in germi patogeni, sebbene ne possano contenere, ad ogni modo, quantità anche rilevatissime.

Ora con la applicazione delle macchine aspiratrici è evidente che la massima parte dei microrganismi estratti, ed anche la totalità, quando si faccia uso di speciali filtri atti all'uopo, si potrà separare dall'aria che li contiene per renderla poi innocua mediante energici disinfettanti oppure con l'uso del piro-filtro *Esperia* di cui fu fatto cenno, o di altro consimile apparecchio.

Nello stabilire il rapporto tra le spese occorrenti per pulire uno stesso compartimento col sistema ordinario e con quello delle pompe a vuoto, si deve tener conto non solo del prezzo locale della mano d'opera, ma anche delle particolari condizioni in cui funzionano gli apparecchi e in special modo delle manovre per raccogliere, ove occorra, le vetture su appositi binari, per spostare le pompe, i relativi attacchi di presa di corrente pei motori, i tubi di aspirazione delle lancie ecc., ecc.

È evidente infatti che la spesa per la pulitura meccanica sarà molto ridotta quando alla razionale organizzazione del servizio, corrisponda un impianto ben disposto, in special modo poi se questo sia del tipo già vantaggiosamente adottato in alcune stazioni francesi, dove le bocche di attacco dei tubi aspiranti, anzichè su apparecchi trasportabili, sono stabilite ad opportune distanze tra loro, lungo condotti sotterranei che fiancheggiano i binari dove si puliscono le vetture.

E siccome, pei vantaggi che offre, la pulitura con le macchine a vuoto finirà certo per sostituirsi a quella fatta coi mezzi usuali, così converrà che almeno pei grandi centri ferroviari sia adottato il tipo di cui sopra è parola, giacchè mentre permette di operar con maggior efficacia, pur richiedendo minor tempo ed impiego di mano d'opera, riduce inoltre al minimo l'eventuale incaglio degli altri servizi di stazione ed il disturbo pei viaggiatori.

Premesse queste osservazioni dagli esperimenti risulterebbe che la pulitura di un compartimento di prima e di seconda classe richiede rispettivamente la mano d'opera di 50′ e 40′ di manovale, l'importo della quale aumentato di una quota dell'8 %, per uso e consumo attrezzi, corrisponderà ai costi effettivi della pulitura pei compartimenti suddetti. Tenuto conto quindi delle mercedi giornaliere medie risulterebbe un costo di L. 0,24 mentre per la spolveratura meccanica risulterebbe di 0,28.

RIVISTA TECNICA

Il ponte della Union Pacific sul fiume North Platte.

Dalla *Railroad Gazette.* — Il ponte della Union Pacific sul fiume North Platte a 289 miglia all'Ovest di Omaha, che è stato recentemente ricostruito, è il terzo ponte costruito in questo punto dopo lo impianto della linea. La costruzione originaria si componeva di traverse su pile sostenenti un solaio di legno e serviva pel traffico ordinario come per i treni. Essa fu rimpiazzata nel 1887 da traverse su pile ordinarie di una lunghezza di 2101 piedi con travi di 16 piedi. La larghezza del fiume a questo punto varia dai 2000 ai 2500 piedi, e come tutti i fiumi della regione esso è relativamente magro con fondo di sabbia e rive basse. La fotografia della fig. 15, che domina il solaio del nuovo ponte, mostra lo stato del fiume ad acque basse. La maggior parte del letto è a secco ed i numerosi piccoli canali serpeggianti di acqua, che esistono in tali tempi, si veggono chiaramente.

Questo secondo ponte fu rinforzato di tempo in tempo in seguito all'aumento del traffico, ma per tre o quattro anni, prima della sostituzione, fu sempre più difficile di mantenerlo in buona condizione per sopportare il traffico, e le velocità dei treni nella traversata furono ridotte a 20 miglia all'ora. Le pile che erano state in servizio dal 1887 — un bel *record* in quella regione — cedevano e rendevano difficile di mantenere la struttura in rettifilo, massime quando il ghiaccio si muoveva nel fiume, ed una provvista di dinamite fu costantemente tenuta pronta durante i mesi d'inverno e di primavera, per rompere le masse di ghiaccio.

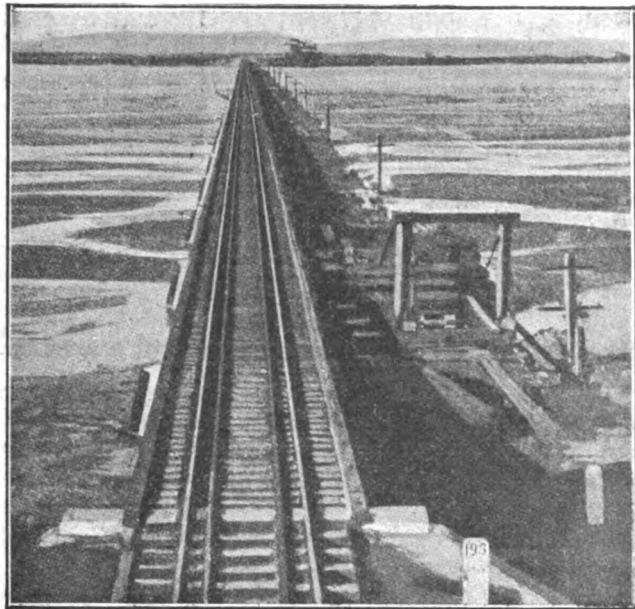



Fig. 15. — **Il ponte sul fiume North Platte.**

Il nuovo ponte è una struttura a binario unico di 40 archi con travi di ferro di 50 piedi, sopportanti le piastre del solaio, del modello abituale, sistema Harriman Line, su pile di béton, con fondamenta su palafitte. La lunghezza totale del ponte è di 2013 piedi e 8 pollici. Le pile hanno uno sperone a punta con bordo in acciaio tagliente per resistere all'azione del ghiaccio. L'asse del nuovo ponte venne collocato a 16 ¹/₂ piedi a Nord della linea del vecchio ponte; ciò che permise di costruirlo senza disturbare il traffico. Un cambiamento di linea di circa tre quarti di miglio da ciascuna estremità del ponte fu reso necessario da questo cambiamento di ubicazione, e le rampe vennero anche sollevate di quattro piedi, per dare lo stesso vuoto sotto i travi come quello esistente sotto l'antico ponte. I travi trasversali avrebbero richiesto minore rialzo delle rampe, che non le travi del solaio, ma si ebbe presente il futuro doppio binario nel fare le piante, e con la disposizione attuale si richiederà soltanto di allungare le pile e di collocarvi sopra un'altra fila di travi da solaio, senza toccare il ponte attuale.

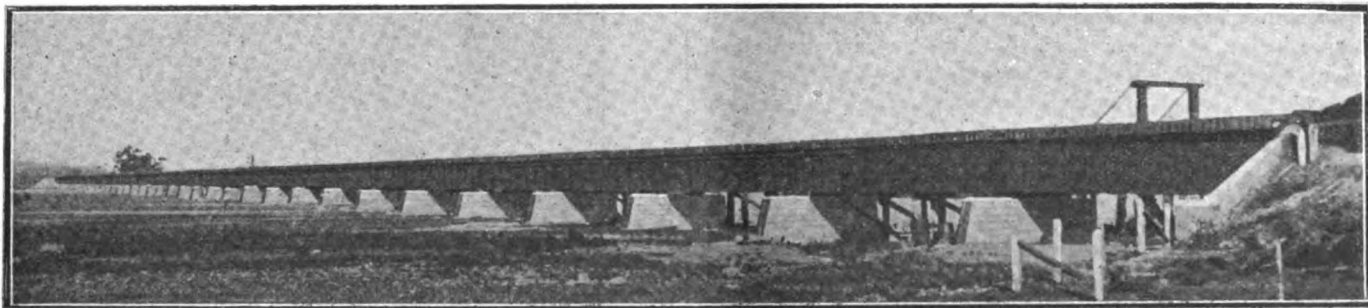



Fig. 14. — **Il ponte sul fiume North Platte.**

Vi furono 960 massi immersi per le pile, la media della profondità essendo di 16 piedi, sotto la base di fondazione, per raggiungere a traverso l'arena la roccia dura. Lo scavo per l'immersione delle pile venne

fatto a mezzo di un getto di acqua, essendo stato fatto allo scopo un impianto speciale. Questo impianto venne stabilito nel letto del fiume e l'acqua fu condotta da ciascun lato al lavoro a mezzo di un tubo di 4 pollici. Una pressione di 250 libbre per pollice quadrato fu adoperata, con che si poterono immergere rapidamente le pile a traverso l'arena. Le pile richiesero 2532 *yards* cubici di béton e vi sono 730 tonn. di metallo nella soprastruttura. Il totale dello scavo è stato di 3300 *yards* cubici. I travi metallici furono ricevuti bollonati e furono scaricati direttamente sulle pile da un carro grue, collocato sul vecchio ponte.

Un interessante particolare dell'opera fu il lavoro di precisione per la costruzione delle pile. L'addetto a questo lavoro, che faceva parte della piccola squadra d'ingegneri costantemente intenti a questo speciale scopo, fu incaricato di invigilare la posa di tutte le forme e di farle mettere in esatta posizione, ed il béton fu poi colato sino alla superficie, sotto la sua sorveglianza, e si ebbe per risultato che il lavoro per questa parte realizzò le misure di progetto con una differenza di soli $^{2}/_{100}$ di piede.

Le condizioni del lavoro rendevano difficile ottenere risultati esattissimi. Bisognava attenersi alle misure del solaio del vecchio ponte. Ma in causa dell'instabilità delle rotaie che si era sempre verificata sul detto ponte, il cui solaio era sempre soggetto a maggiore o minore movimento, bisognava ripetutamente verificare il centro delle pile e la posizione degli istrumenti di precisione prima di sistemare definitivamente ciascuna forma. Nondimeno, terminato il lavoro si constatò un errore totale di soli $^{5}/_{8}$ di pollice sulla lunghezza totale del ponte che oltrepassa i 2000 piedi.

Il Béton armato nei terreni inconsistenti soggetti a terremoti.

Le Béton Armé n. 100. — Il 22 aprile scorso il sylos dei molini di Tunisi, costruito tutto in béton armato sopra un terreno di riporto prossimo al mare, si inclinò improvvisamente, abbassandosi da un lato di m. 2,50 circa: poco dopo il fabbricato delle macchine degli stessi molini, attiguo al primo e costruito con lo stesso sistema, si inclinò dallo stesso lato, abbassandosi circa 50 centimetri: infine il fabbricato ad uso di magazzino dei molini medesimi s'inclinò rapidamente il 29 agosto, affondandosi da un lato per circa m. 1,50 e prendendo una inclinazione di circa 20 gradi.

Il periodico *Le Béton Armé* nel suo ultimo numero dà parecchie fotografie dell'interno e dell'esterno di questi tre fabbricati e dà notizia del sistema seguìto per rimetterli in piano. A tal uopo dal lato opposto a quello verso il quale si erano inclinati fu accumulata la sabbia che era preparata per le prove dei solai, ed inoltre su apposite impalcature esterne fu collocata una grande quantità di pietrame e di altri materiali: fu poi praticata nel terreno una serie di pozzi lungo il lato stesso, per permettere l'uscita delle materie fangose esistenti sotto lo strato superficiale più consistente. Si ottenne così un lento e progressivo affondamento dei fabbricati dal lato che era rimasto pressochè al livello primitivo, di guisa che i piani terreni si trovarono in parte sotto il livello stradale e, per compenso, furono costruiti altri piani parziali sopra le terrazze.

Nè per effetto del primo cedimento, nè per effetto delle operazioni eseguite per rimettere i fabbricati in piano, si manifestarono lesioni di sorta; anzi una facciata del fabbricato magazzini che, al momento della massima inclinazione, presentava un ventre di circa 50 cm. tornò alla fine della operazione perfettamente piana, ciò che dimostra la grande elasticità del sistema.

Le Béton Armé osserva che è da dubitare che una costruzione interamente metallica si sarebbe comportata, nelle stesse circostanze, ugualmente bene ed infatti una costruzione metallica è un insieme di pezzi collegati fra loro più o meno perfettamente ed ogni collegamento rappresenta un punto debole: inoltre in un edificio la parte metallica non costituisce che lo scheletro il quale deve essere rivestito di mattoni, di pietre, di vetri ecc. che, comunque si dispongano, restano sempre indipendenti dalla ossatura e, invece di contribuire ad assicurare la solidarietà delle parti, cimentano la resistenza dei collegamenti.

Il disastroso terremoto di S. Francisco ha infatti dimostrato che anche le costruzioni metalliche soffrono danni notevoli in conseguenza dei movimenti tellurici, ed ha confermato che possono essere distrutte dagli incendi, mentre le costruzioni in béton armato possono ormai dirsi a prova di fuoco.

Non v'ha dubbio che il principio del béton armato esce vittorioso dalle prove impreviste di Tunisi e di S. Francisco; *Le Béton Armé* si riserva di tornare sull'argomento, prendendo occasione da una conferenza del sig. Montessus de Belor tenuta nell' ultimo congresso degli architetti francesi a Parigi.

Effetto dei preservativi sulla forza di resistenza dei legnami.

Dal *Bulletin, n. 6, Engineering Experiment Station, the University of Illinois.* — Tre diverse specie di soluzioni preservative furono adoperate nelle traversine esperimentate — creosoto, zinco-creosoto e zinco-tannino.

Gli assaggi non mostrano alcuna notevole differenza fra le resistenze delle traversine trattate con differenti soluzioni preservative. Per esempio la resistenza massima della quercia rossa è minore quando è stata trattata col zinco-tannino che non quando è stato trattata col zinco-creosoto, ma il contrario si verifica per la resistenza media della quercia rossa ed anche per la massima resistenza della quercia nera. In quanto all'olmo la resistenza media è maggiore nelle traversine creosotate, che non in quelle trattate col zinco-creosoto, ma la resistenza massima è minore. Se si dovesse stabilire una scala per ordine di efficacia, questa dovrebbe essere approssimativamente la seguente: (1°) creosoto, (2°) zinco-creosoto, (3°) zinco-tannino. Comunque sia, vi sono troppe quantità incerte in giuoco, perchè si possa stabilire una scala sulla quale fare assegnamento; si aggiunga che l'effetto della soluzione adoperata è soltanto uno dei molti elementi che si debbono prendere in considerazione nella scelta. I due disegni superiori della fig. 16 rappresentano le due metà di una traversina di quercia rossa che mostrano la posizione delle fibre adiacenti all'arpione, e il disegno inferiore è una parte dell'altra estremità della stessa traversina, spaccata dopo che gli arpioni ne furono estratti. La fotografia fu presa immediatamente dopo che la traversina era stata spaccata. La figura è troppo piccola per mostrare chiaramente i dettagli, ma un esame della traversina mostrò che l'arpione a punta ottusa spostò più fibre che non gli arpioni a punta di scalpello od a punta a sghembo, mentre lo spostamento effettuato da questi due ultimi arpioni era quasi uguale per l'uno e per l'altro.

L'esame mostrò anche che l'arpione a punta ottusa stracciò, piuttosto, e non tagliò le fibre, che depositò in fasci disuguali lungo i suoi lati, mentre l'arpione a punta di scalpello tagliò le fibre e le depositò quasi uniformemente in senso trasversale ed in senso longitudinale lungo i suoi lati.

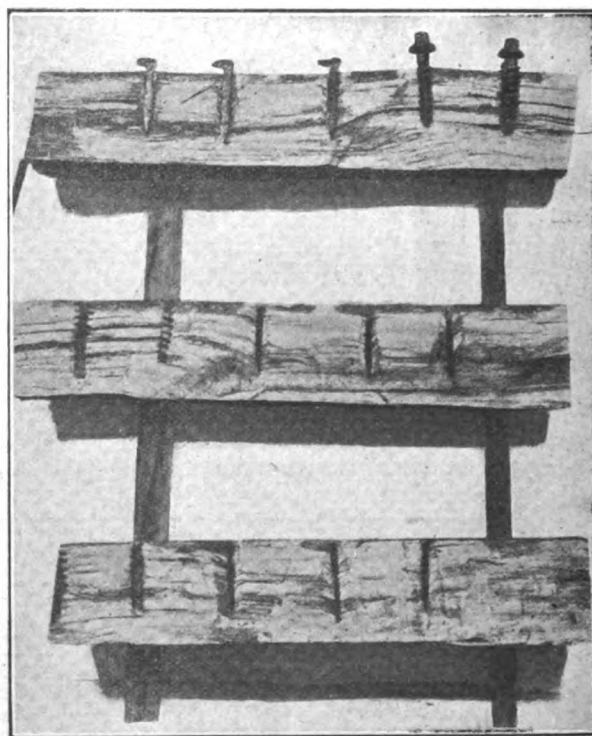



Fig. 16.

VARIETA'

Il progetto per utilizzare la forza idraulica della Cascata Victoria.

Dal *The Electrical Magazine*. — Lo sviluppo di una colossale impresa elettrica, avente quale sua sorgente la Cascata Victoria sul fiume Zambesi e quale suo campo di operazione la Rhodesia, cioè la quasi totalità della nuova Africa Meridionale Britannica con la sua feconda opulenza di minerali preziosi, è una fra le più importanti questioni all'ordine del giorno dell'ingegneria.

La immensità della Cascata Victoria e la sua conformazione generale sono mostrate dalle figure 17 e 18. Il fiume in questo punto segue un corso caratteristico. Alla cascata principale la sua larghezza è di circa un miglio; immediatamente dopo, esso si restringe in una precipitosa gola di 15 a 20 yards, ed il suo corso è rimarchevolmente tortuoso, formando parecchi zig-zag con una rapida caduta di livello; conseguentemente disposizione naturale è inclinatissima per l'utilizzazione della forza idraulica e non vi sono lavori dispendiosi, lunghi canali derivatori o dighe da costruire.

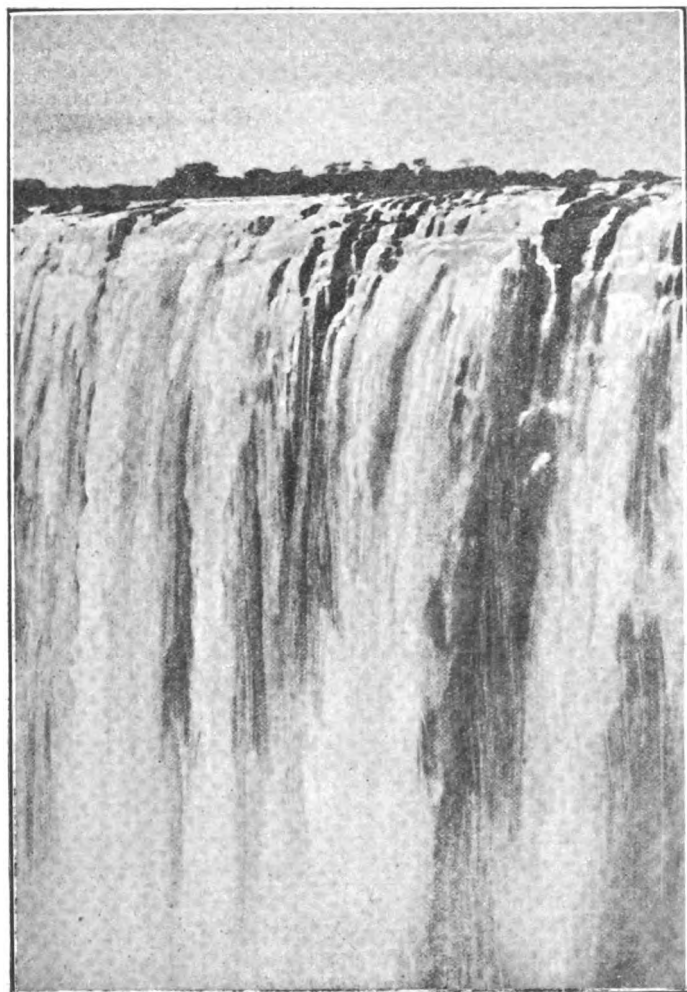



Fig. 17. — **La cascata Victoria**

Fig. 18. — **La centrale della cascata Victoria.**

La caduta di acqua utilizzabile, a seconda della disposizione suggerita dai promotori, è di 350 piedi.

Per ora si propone di eseguire un impianto idro-elettrico della potenza di 30.000 cav. che sarà trasportata con una trasmissione trifase di 12 $^1/_2$ periodi ad una tensione di 150.000 volts.

Eventualmente tale centrale potrà raggiungere una potenza di 250.000 cav. La linea di trasmissione, a conduttori nudi sostenuti da torri di acciaio, percorrerà la ferrovia Rhodesiana sino a Johannesburg e cioè una distanza di circa 600 miglia. Alla estremità ricevitrice della linea si progetta di erigere un'officina di riserva, che servirà a uguagliare il carico sul sistema di trasmissione e nel tempo istesso a formare una sicura riserva nella eventualità di qualche accidente alla stazione generatrice principale od alla linea di trasmissione. L'eccesso di potenza sarà utilizzato per elevare dell'acqua in un ampio serbatoio che sarà costruito sui colli adiacenti alla città e che sotto una pressione idraulica di 600 piedi servirà a rigenerare corrente. Il serbatoio inferiore di questo sistema sussidiario sarà collocato vicino al fiume dei Coccodrilli, dal quale potrà essere ottenuta la necessaria provvista di acqua.

È naturalmente di vitale importanza che la provvista d'acqua non manchi mai, poichè da questa istallazione dipenderanno eventualmente tutte le industrie della Rhodesia e del Transwaal e qualsiasi mancanza di riserva d'acqua sarebbe disastrosa.

Nello scegliere questo accumulatore idraulico non vi è dubbio che si è prescelto il mezzo più sicuro: tali impianti costituiscono riserva permanente e sui medesimi si può fare essenziale assegnamento.

Inoltre vi sarà un'altra riserva per far fronte ad ogni eventualità e cioè una centrale elettrica a vapore benchè questa non sia specificamente destinata a tale scopo; ed infatti dovrebbe essere considerata come assolutamente secondaria nell'impianto generale.

Un progetto gigantesco come questo non può necessariamente essere iniziato nella sua integrità; il buon senso commerciale richiede che il medesimo debba essere sviluppato progressivamente a misura che cresceranno i bisogni di forza. È per questa ragione che una stazione di forza azionata a vapore deve costruirsi prima come precursore dell'impianto alla Cascata Victoria.

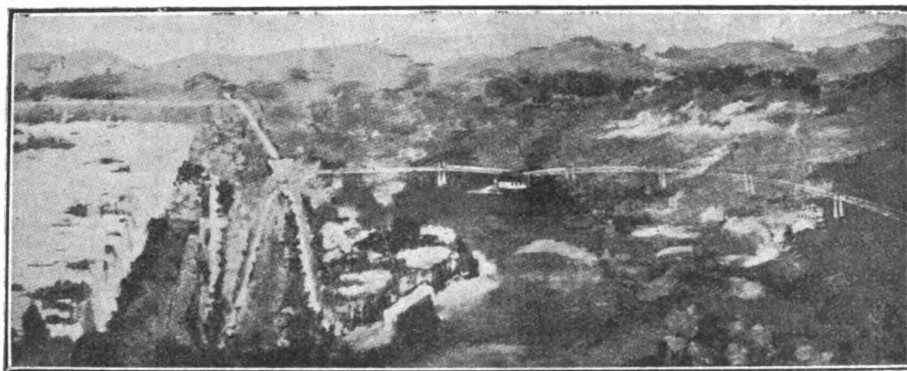
La « The Victoria Falls Power Company » ha comperato la centrale elettrica a vapore della « The Consolidated Gold Fields » e con questa stazione essa provvederà per una potenza totale di 24.000 cav. di forza. Questa centrale distribuirà la corrente su di un raggio di circa 30 miglia alla tensione di 50.000 volts. A misura che la domanda di corrente aumenterà, dei lavori addizionali saranno eseguiti fintantochè verrà il momento di fare sì che il passo finale di collegare lo Zambesi ed il Transwaal sarà garantito dalla sufficiente domanda di forza.

DIARIO

dal 26 dicembre 1906 al 10 gennaio 1907.

26 dicembre. — Si costituisce in Livorno la Società livornese di trazione elettrica, col capitale di 3 milioni aumentabili a 5 milioni.

27 dicembre. — Sulla linea Gallarate-Varese un treno elettrico investe la macchina di un treno merci; nessuna vittima; materiale danneggiato.

28 dicembre. — Sulla linea Torino-Acqui-Alessandria, tra la stazione di Felizzano e quella di Golero il treno accelerato 1013 è investito da un treno *bis*. Numerosi feriti e molti danni al materiale.

29 dicembre. — Sulla linea Nord-Britannica (Scozia) un treno

espresso investe un altro treno. Sedici persone rimangono uccise e 37 ferite gravemente.

30 dicembre. — Il treno merci 7087 fra le stazioni di Baldichieri e S. Damiano d'Asti (sulla linea Alessandria–Torino) si scontra col treno merci 5031. Nessuna vittima; danni al materiale.

— A Casteldario (Mantova) il tre o merci 5978 è investito dal treno passeggeri 2784; 4 feriti e molto danno al materiale.

— Alla stazione di Ottersberg (Brema) a causa la densa nebbia, il treno espresso Amburgo-Colonia si scontra con un treno merci. Quattro morti e molti feriti.

— Inaugurazione della linea telefonica Genova-Alessandria.

31 dicembre. — Si attivano al pubblico le linee telefoniche della rete nazionale Roma-Terni-Arezzo–Ancona-Pesaro-Forlì-Bologna e Belluno–Treviso.

— L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato bandisce un concorso tra gli ingegneri, architetti ed artisti italiani per un progetto di facciata della nuova stazione di Milano.

— Sulla linea Baltimora-Ohio (Washington) un treno viaggiatori si scontra con un treno merci. 40 morti e un centinaio di feriti.

1 gennaio. — A Porto Santo Stefano in un comizio pro-ferrovia, tendente ad ottenere il massimo sussidio chilometrico per il tronco congiungente Porto Santo Stefano con la linea Roma Pisa, è approvato un ordine del giorno che esprime i desiderata dei cittadini.

2 gennaio. — A causa del cattivo funzionamento del freno devia nella stazione di Lucca il tender del treno viaggiatori proveniente da Pistoia. Nessun danno.

3 gennaio. — In seguito al rifiuto di aumontare i salari ed in seguito alla legge approvata dalla Sobranje, in cui si minaccia il congedamento degli scioperanti, con la perdita delle loro pensioni, il personale delle ferrovie bulgare dichiara lo sciopero generale. Le comunicazioni ferroviarie sono parzialmente ristabilite a mezzo delle truppe.

— Due treni viaggiatori si scontrano a cinque miglia ad ovest di Altavista sulla linea Chicago & Rochisland (Pacifico); 25 morti e 28 feriti.

4 gennaio. — In una riunione tenuta a Civitavecchia per la ferrovia Civitavecchia–Orte, si approva un ordine del giorno, in cui si delibera di sollecitare i provvedimenti di esecuzione di quella linea.

5 gennaio. — Sulla linea Torino-Milano devia una vettura del treno 2041. Nessuna vittima.

6 gennaio. — A Torino è diramata una circolare a stampa, in cui è posta in evidenza la necessità di dare sviluppo alla navigazione fluviale nella valle padana, e specialmente nella regione piemontese.

7 gennaio. — A Milano il Comitato locale per la Navigazione interna, con un ordine del giorno fa voti affinchè venga compiuta la sistemazione della navigazione del Po.

— È indetta l'asta per la costruzione del raccordo Bivio Mandrione–Portonaccio e per la costruziona del 1° lotto dell'allacciamento Roma-Termini – Roma–Trastevere.

8 gennaio. — Si riunisce a Roma la Commissione per l'esame del disegno di legge sulle nuove opere marittime.

9 gennaio. — Il Consiglio provinciale di Bari approva all' unanimità di fare eseguire a spese della provincia il progetto definitivo della variante Cisternino–Ceglie–Martina.

10 gennaio. — Presso la stazione di Briansk un treno viaggiatori devìa, cadendo da un rilevato. Numerosi morti e feriti.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Riassunto del verbale della Seduta Consigliare del 16 dicembre 1906.

Presenti ingg. Ottone, Cecchi, Dal Fabbro, Dall'Olio, De Benedetti, Greppi, Pugno, Scopoli, Parvopassu.

Scusano la propria assenza il Presidente on. Manfredi ed il Consigliere Nardi.

Il Vice Presidente ing. Ottone apre la seduta salutando i nuovi Consiglieri ingg. Scopoli e Cecchi, nominati dall'Assemblea dei Delegati nella riunione dello stesso giorno.

Letto ed approvato all'unanimità il verbale della seduta del 4 novembre u. s. vengono trattate alcune questioni di ordinaria amministrazione. Quindi il Consiglio procede alla nomina del Segretario generale e del Cassiere–Tesoriere in sostituzione dei sigg. ingg. Carlo Parvopassu e Vittorio De Benedetti dimissionari e risultano nominati all'unanimità l'ing. Fabio Cecchi a Segretario generale e l'ing. Francesco Nardi a Cassiere e Tesoriere del Collegio.

Il Consigliere De Benedetti, per agevolare e rendere più spedito il servizio delle esazioni delle quote semestrali dovute dai Soci, propone di affidare tali esazioni all'ufficio d'amministrazione dell'*Ingegneria Ferroviaria*. La proposta viene in massima approvata ed il Consiglio dà incarico alla Presidenza di concordare colla suddetta Amministrazione le modalità relative all'attuazione della proposta del collega De Benedetti.

Il V. Presidente
OTTONE

Il Segretario Generale
Ing. Carlo Parvopassu

Riassunto del verbale della seduta Consigliare del 13 gennaio 1907.

Presenti ingg. Rusconi-Clerici, Greppi, Parvopassu, Peretti, Pugno Scopoli, Cecchi

Scusano la loro assenza il Presidente on. Manfredi ed i Consiglieri Ottone, Dal Fabbro e De Benedetti.

Il Vice Presidente ing. Rusconi-Clerici apre la seduta.

Dopo data lettura del verbale della seduta del 16 dicembre u. s. che viene approvato all'unanimità, vengono trattate alcune questioni di ordinaria amministrazione.

Il Presidente comunica quindi una lettera dell'ing. Nardi, il quale dichiara di non poter accettare l'incarico di Cassiere e Tesoriere del Collegio conferitogli dal Consiglio nella precedente seduta: non potendosi procedere alla nomina immediata del nuovo Cassiere e Tesoriere, il Consiglio sospende ogni deliberazione in proposito rinviandola alla prossima adunanza.

Il Presidente comunica le dimissioni da Consigliere presentate dall'ing. Baldini ed il Consiglio all'unanimità incarica la Presidenza ad invitare il collega a recedere dal manifestato proposito.

A sensi dello Statuto sociale, dovendosi rinnovare il Comitato dei Delegati per l'anno 1907 si delibera di indire le elezioni, inviando immediatamente le schede ai Soci e si fissa la data del 3 febbraio p. v. per lo scrutinio

Su proposta del Vice Presidente Rusconi-Clerici si ammette a far parte del Collegio, come Socio Ordinario, a partire dal 1° gennaio 1907, l'ingegnere Teodoro Novak della Direzione Generale delle ferrovie ungheresi dello Stato.

Il Presidente dà notizia del buon risultato sortito dai provvedimenti presi dal Tesoriere per la riscossione delle quote arretrate ed in quanto a quei Soci che non si sono messi in regola non ostante le pratiche del Tesoriere il Consiglio delibera d'invitarli ancora una volta a regolarizzare i pagamenti dovuti.

Infine il Presidente dà notizia delle pratiche già iniziate per indire il Concorso per l'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari, già deliberato dall'Assemblea dei Delegati il 16 dicembre u. s.

Il Vice Presidente
RUSCONI CLERICI.

Il Segretario generale
F. Cecchi.

ELEZIONI DEI DELEGATI.

A sensi dello Statuto sociale, ed in seguito alla deliberazione del Consiglio Direttivo, presa nella seduta del 13 corrente, sono indette le elezioni per la rinnovazione del Comitato dei Delegati per l'anno 1907.

La scheda sarà trasmessa sollecitamente a tutti i Soci i quali sono vivamente pregati di completarla e farla pervenire non più tardi del 31 corrente ai sottoindicati colleghi, incaricati dal Consiglio di trasmetterla alla Sede del Collegio.

1ª Circoscrizione. — Ing. Monferini Amodeo.
2ª » » Carlo Nagel.
3ª » » Vittorio Camis.
4ª » » Giovanni Sapegno.
5ª » » Ettore Klein.
6ª » » Eugenio Scopoli.
7ª » » Carlo Landriani.
8ª » » Luigi Tosti.
9ª » » Nicola Benedetti.
10ª » » Enrico Favre.
11ª » » Emanuele Scano.
12ª » » Dall'Ara Alfredo.

Per il Presidente
G. OTTONE.

Il Segretario generale
F. Cecchi

Si informa per norma dei Soci del Collegio che i Presidenti delle disciolte Sezioni di Firenze e di Ancona hanno versato al Collegio rispettivamente L. 79,85 e L. 57,65, quali residui netti delle loro gestioni.

Come rilevasi dal resoconto dell'Assemblea dei Delegati dell'11 settembre 1906, pubblicato nella Parte Ufficiale del n. 1 dell' *Ingegneria ferroviaria* dell'anno corrente, tali residui sono stati devoluti con altre somme all'istituzione del fondo di soccorso a favore degli orfani degli Ingegneri ferroviari.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° febbraio 1907 Vol. IV. — N. 3.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE: ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre

Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Febbraio 1907 **Vol. IV — N. 3.**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — La crisi dei trasporti è generale. — Attività sulle questioni di comunicazioni e di trasporti — La legge sui porti e quella sulla navigazione interna. — Le nuove ferrovie e l'industria privata. - F. T.

L'Esposizione di Milano. — Automotrici ferroviarie. — Vetture e bagagliai - *Mostra della Francia* - (*Continuazione e fine vedi nn. 20, 21 e 22, 1906 e 2, 1907*). - Ing. Ugo Cerreti.

Valvola automatica di avviamento per locomotive compound - Ing. Luigi Bouvret.

Sulla convenienza di generalizzare l'uso delle caviglie a vite mordente per fissare le rotaie alle traversine sulle linee ferroviarie a treni veloci e pesanti. - Ing. Cesare Jonghi-Lavarini.

Rivista tecnica. — La ferrovia monofase dell'Erié - Un nuovo sistema di macadam. — Illuminazione delle vetture ferroviarie con incadescenza a gas a becco rovesciato. — Vettura ristorante della Ferrovia centrale argentina. — L'impiego del sodio come conduttore elettrico invece del rame. — Il rinnovamento delle soprastrutture sulle ferrovie dello Stato austriaco. — Locomotive elettriche a corrente diretta in Germania. — Perforatrici elettro-pneumatiche. — La distribuzione Walschaerts negli Stati Uniti.

Note legali. — Le responsabilità dello Stato nei danni per disastri ferroviari.

Diario dall'11 al 25 gennaio 1907.

Notizie. — Concorso per la facciata della nuova stazione viaggiatori di Milano. — La Svizzera ed il traforo della Faucille. — Il treno più rapido della Germania. — Notizie diverse. — Ferrovie spagnuole. — Asta per la costruzione della stazione di Trastevere. — Le ferrovie giapponesi nel 1904-1905.

Bibliografia. — Libri.

Prezzi dei combustibili e dei metalli.

AI SOCI DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI ED ARCHITETTI ITALIANI

La Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, per comodità dei Soci, ha affidato all'Amministrazione dell' “**Ingegneria Ferroviaria**„ l'esazione delle quote sociali.

I signori Soci sono quindi pregati di inviare direttamente all' “**Ingegneria Ferroviaria - Roma**„ le quote, già maturate, del 1° semestre 1907.

QUESTIONI DEL GIORNO

La crisi dei trasporti è generale - Attività sulle questioni di comunicazioni e di trasporti - La legge sui porti e quella sulla navigazione interna — Le nuove ferrovie e l'industria privata.

Già fu accennato alla Camera e sui giornali che quel disordine nel servizio ferroviario, di cui in Italia accusiamo l'esercizio di Stato è, per la maggior parte, l'effetto di una crisi di trasporti, che ha avuto le sue manifestazioni non soltanto nel nostro paese, ma in quasi tutta l'Europa ed anche in America. Abbiamo sott'occhio il testo, riprodotto nel *Journal des Transports*, di una circolare diretta dal ministro francese dei LL. PP., Barthou, ai Direttori del controllo ferroviario (corpo che corrisponde al vecchio nostro R. Ispettorato) dove si parla di ritardi dei treni, mancanza di materiale, insufficienza di impianti nelle stazioni, numero inadeguato di agenti addetti al servizio attivo. Proseguendo, il ministro accenna a vera e propria crisi, manifestatasi fin dal settembre scorso ed avverte i funzionari dipendenti che la loro missione non deve aver soltanto carattere repressivo, limitandosi a segnalare le irregolarita che si verificano, ma completarsi con un'azione preventiva, svolta mediante lo studio della progressione del traffico e dello sviluppo dei fenomeni economici che interessano l'esercizio ferroviario. Da questo studio deve desumersi l'entità e la natura dei provvedimenti da prendere per quanto concerne gl'impianti, il materiale e il personale, provocando da parte della Società la presentazione dei programmi di lavori e provviste e tutte le altre iniziative che possano riuscir utili al buon andamento del servizio.

Qui si può intanto osservare che simile linguaggio non era mai stato tenuto in Italia, ove non si riconosceva all'Ispettorato la funzione di eccitare le Società a presentare proposte atte a mantenere il patrimonio ferroviario all'altezza dei bisogni, chè anzi esso doveva fare a tutte le proposte una sistematica opposizione. Ma, si dirà, in Francia sono le Società che pagano, in Italia pagava lo Stato; ebbene ciò non è del tutto esatto, perchè anche in Francia, per effetto della garanzia d'interesse, l'onere dei nuovi lavori può andare a carico dell'Erario.

Volevamo, del resto, dir soltanto che la crisi di trasporti è generale: le lagnanze del commercio francese hanno riscontro in quelle del commercio austriaco, del commercio germanico. E' il mondo che, in una grande febbre di attività industriale, molto produce e molto trasporta, e vuole che l'istrumento precipuo della vita industriale non manchi a nessuna richiesta.

***

E' generale il risveglio nello studio delle questioni attinenti ai trasporti; dappertutto questi problemi, che prima appassionavano così poco (in nessuna delle nostre antiche scuole di *commercio* vi è un corso di trasporti) formano oggetto di discussione, di pubblicazioni speciali, di riviste. Innanzi ai Parlamenti si presentano progetti di ogni genere relativi al miglioramento delle comunicazioni.

Fermandoci al nostro paese vediamo che, votato appena il credito di 610 milioni pei nuovi grandi lavori ferroviari, il Parlamento è chiamato a decidere per due leggi affini, quella pei porti e quella per la navigazione interna, due leggi che hanno ciascuna un difetto, il quale ne ritarderà l'approvazione.

La legge dei porti non contenta, perchè provvede a molt porti ma non a tutti. Fu già osservato che l'Italia ha la disgrazia di possedere troppi scali marittimi, sicchè trovasi costretta a disperdere le sue forze finanziarie in briciche, anzichè concentrarle come possono fare gli altri paesi in uno o due soli porti. E' vero che, se si sapesse dar minore importanza alle pressioni locali, la distribuzione dei fondi si farebbe in modo in apparenza meno equo, ma più ragionevole, cioè tralasciando dall'eseguire lavori inutili in pic-

coli porti e destinando le somme occorrenti ai porti maggiori. Nel progetto portato alla Camera si è seguita, se abbiamo ben compreso, la via di mezzo, cioè prendendo in considerazione alcuni dei porti minori, e tralasciandone altri: di qui la ribellione delle località trascurate. Necessari o non necessari che siano i lavori, noi li vogliamo: si debbono spendere dei milioni, ebbene se ne dia un po' a tutti. E' così che si ragiona! Per finirla si dovrà o cedere, includendo i porti tralasciati, o limitare la legge ai provvedimenti che occorrono nei due soli grandi porti di Genova e Venezia. Intanto si perde ancora del tempo.

Il progetto della navigazione interna chiama a contributo gli enti locali pel 40 % sui lavori destinati a migliorare le arterie esistenti, e pel 50 % sulle nuove arterie. Gli enti locali han subito trovato che la richiesta è eccessiva. Anche chi decanta i vantaggi della navigazione interna, riconoscendola come il mezzo più economico di comunicazione, trova che non è il caso di far per essa dei sacrifizi.

Non bisogna dimenticare che questo sistema dei contributi locali, applicato alle strade, ai porti, alle ferrovie ha dato finora allo Stato più noie che quattrini. Esso sarebbe un buon correttivo delle pretese eccessive, perchè chi chiede dovrebbe in parte pagar del suo; ma nel fatto i Comuni e le Provincie sono così sprovvisti di mezzi, che non possono sopportare oneri del genere.

Giacchè parliamo di progetti e proposte, non possiamo astenerci dall'esprimere il nostro compiacimento per la gran fioritura di domande di concessione presentate dall'industria privata, alcune implicanti impieghi vistosissimi di capitale. Naturalmente molto vi è da discutere sulle modalità delle concessioni, sulle riserve che deve far lo Stato per tutelare gl'interessi *suoi* che sono gl'interessi *di tutti;* ciò però non toglie che questa tendenza dell'industria privata sia un altro sintomo del risveglio economico del Paese, disposto a provveder da se dove l'azione dello Stato pare non sappia giungere a tempo.

F. T.

L'ESPOSIZIONE DI MILANO

Automotrici ferroviarie.

Tre differenti tipi di automotrici ferroviarie erano esposte a Milano, una costruita dalla *Maschinenfabrik Esslingen* di Esslingen a vapore soprariscaldato, la seconda a vapore saturo costruita dalla Casa *Ganz & C.* di Budapest e la terza

Fig. 1 e 2 — **Automotrice delle Ferrovie del Wurtemberg.** — *Prospetto e pianta.*

Lo Stato dovrebbe limitarsi a prendere in considerazione le sole linee esistenti, rimandando all'avvenire lo studio di nuove arterie (ammesso che vi sia la convenienza di aprirne) e fra le esistenti preferir quelle che hanno più urgente bisogno di sistemazione). Queste sistemazioni urgenti su vie che esistevano e che vennero abbandonate, ma potrebbero essere utilmente rimesse a disposizione del pubblico, si facciano a tutta spesa dell'Erario, se mai mantenendo l'onere nei limiti dello stanziamento proposto. Si elimineranno così concorsi, contributi e simili, guadagnando tempo ed evitando intralci.

a motori a benzina con trasformazione elettrica, costruita dalla casa *Johann Weitzner* di Arad.

Di quest'ultimo tipo abbiamo già parlato nel n. 21 del 1906 dell'*Ingegneria Ferroviaria*, e, per quel tipo specialissimo di automotrici rimandiamo i nostri lettori a quel numero della *Ingegneria.* Diamo qui ora alcuni cenni intorno agli altri due tipi di automotrici.

L'automotrice a vapore soprariscaldato (fig. 1, 2 e 3) è destinata a circolare sulle ferrovie germaniche e corrisponde

in ogni sua parte alle prescrizioni in vigore presso il consorzio delle ferrovie germaniche. Essa è a due assi, dei quali uno è fisso e viene azionato direttamente da una macchina a vapore gemella, l'altro è girevole. Questa disposizione permette la marcia nei due sensi con uguale facilità.

Il carro è di costruzione ordinaria; esso forma corpo col telaio che sopporta il motore ed appoggia sui due assi a mezzo di molle di sospensione a balestra. Il carro porta la cassa con la cabina del macchinista alla sua estremità anteriore. La cabina è sensibilmente più larga della cassa, affinchè il macchinista possa anche nella marcia indietro sorvegliare la via, senza bisogno di sporgersi.

Il compartimento pei viaggiatori ha una corsia centrale e sedili trasversali; esso comunica per mezzo di una porta scorrevole con la cabina del macchinista.

Lo scompartimento più prossimo alla cabina è provvisto di sedili mobili a cerniera e può venire utilizzato come bagagliaio, o pel servizio postale; esso comunica anche con quello dei passeggieri per mezzo di una porta scorrevole. Sotto il telaio si trovano quattro ripostigli chiudibili, pel trasporto di bagagli o di cani.

L'automotrice è munita di freno a mano, agente su tutte le ruote a mezzo di 8 ceppi e manovrabile dalle due estremità. All' occorrenza può venire applicato anche un freno continuo sia ad aria compressa che a vuoto. Alle due estremità della vettura son disposti gli accoppiamenti per il riscaldamento a vapore e per la condotta del freno continuo; non è quindi necessario di girare la vettura nelle stazioni capolinea. Nella cabina del macchinista, vicino alla caldaia, trovansi la riserva d'acqua e il carbonile, i quali possono venire serviti dai due lati del veicolo.

Tutti gli scompartimenti della vettura sono provvisti di ventilatori.

Il vapore soprariscaldato viene prodotto da una caldaia, di circa 34 m². di superficie riscaldata, situata all'estremità anteriore dell'automotrice, nella cabina del macchinista. anche un apparecchio speciale per la soffiatura dei tubi bollitori.

Il motore è, come abbiamo già detto, a due cilindri gemelli simili a quelli delle ordinarie locomotive. Esso è provveduto di tutte le disposizioni pel servizio con vapore soprariscaldato. La distribuzione è del tipo Heusinger, l'inversione vien fatta a mezzo di una leva. Una pompa ad olio, mossa dalla macchina, serve a lubrificare i cilindri.

La massima velocità dell'automotrice è di 60 km. all'ora, per la marcia avanti, e di 50 km., per la marcia indietro.

L'automotrice è abbastanza potente per rimorchiare uno o più veicoli del peso complessivo di 30 tonn., sopra medie pendenze.

Tanto in corrispondenza della piattaforma del conduttore che di quella del macchinista, trovasi un ponticello a ribalta e i terrazzini per la intercomunicazione con le vetture rimorchiate, le quali possono venire accoppiate indifferentemente alle due estremità dell'automotrice.

Dalla piattaforma posteriore, si può manovrare il freno, il fischio e la campanella di segnalamento, durante la marcia indietro.

Il riscaldamento della vettura vien fatto, in marcia, con vapore di scappamento, in riposo, con vapore diretto; l'illuminazione dei vari scompartimenti è fatta con lanterne ad olio.

Principali dati su questa automotrice sono i seguenti:

Diametro dei cilindri	mm.	220
Corsa degli stantuffi	»	300
Superficie riscaldata totale . . .	m²	33,6
Superficie della griglia	»	0,712
Pressione effettiva in caldaia . .	kg/cm²	16
Distanza degli assi	mm.	5000
Lunghezza della carrozza comprese le piattaforme.	»	10,42
Larghezza massima	»	3,08
Altezza massima	»	4,15
Riserva d'acqua	m³	1,500
Riserva di carbone	kg.	450
Posti a sedere in vettura	n°	40
Posti in piedi	»	4
Peso a vuoto	kg.	17,80

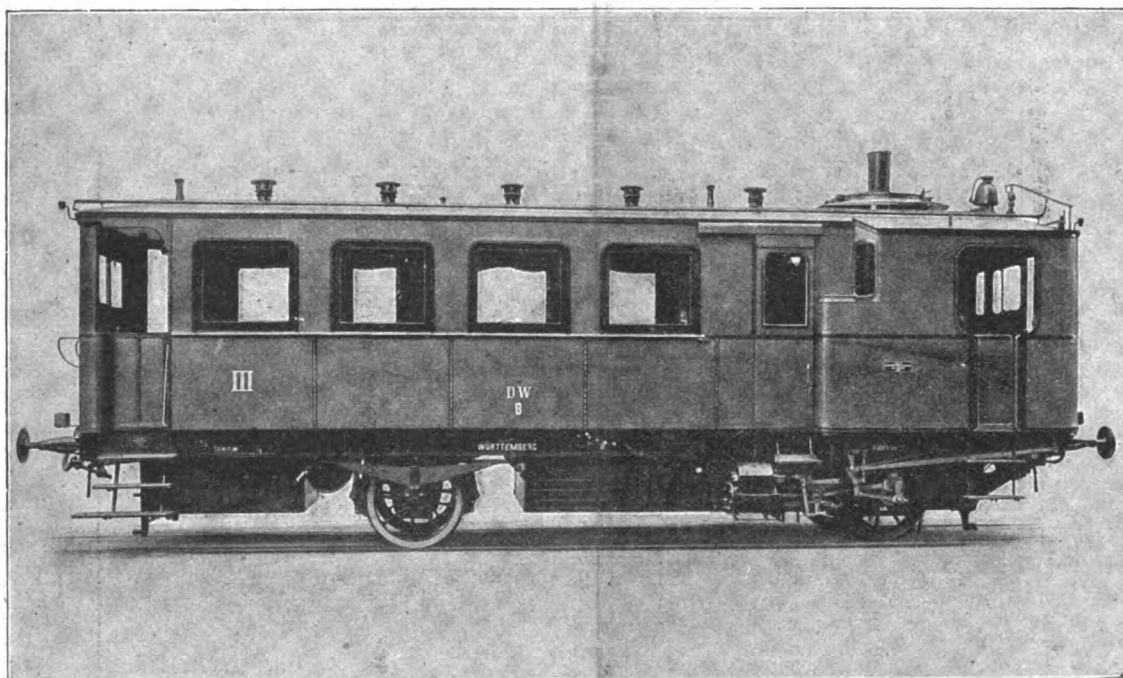



Fig. 3. — **Automotrice delle Ferrovie del Wurtemberg.** — *Vista.*

La caldaia è provveduta della usuale robinetteria, cioè manometro, valvola di sicurezza, indicatore di livello e due robinetti di prova. L'alimentazione vien fatta da due iniettori con relative valvole di ritenuta. Ciascun iniettore può servire da solo alla completa alimentazione della caldaia.

Questa possiede una estesa superficie evaporante, grande camera di vapore e spazio d'acqua relativamente piccolo.

Nella camera a fumo, applicata superiormente alla caldaia, trovasi il soprariscaldatore. Il cappello della camera a fumo, con l'annesso camino e parascintille, è apribile a cerniera per facilitare l' ispezione del soprariscaldatore e la pulizia dei tubi bollitori. Fra gli oggetti di corredo trovasi

***

L'automotrice ungherese è un veicolo a scartamento normale di m. 1,435, provvisto di due assi, dell'apparecchio normale di trazione e di urto, di freno a mano a 8 ceppi e di freno ad aria compressa sistema Böker con compressore

assiale e di ruote a raggi di mm. 1020 di diametro, in acciaio fuso (fig 4. 5, 6 e 7).

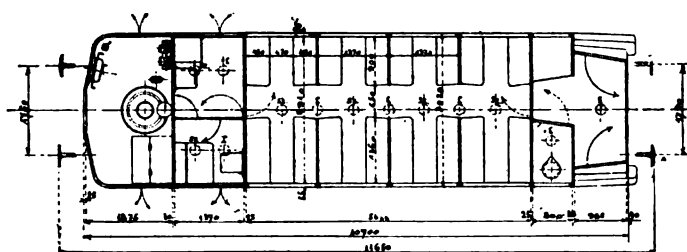



Fig. 4 — **Automotrice Ungherese.** — *Pianta.*

dere, e infine sulla testata posteriore una piattaforma chiusa, in un lato della quale si trova una ritirata. Tutti i compartimenti sono illuminati ad acetilene e provvisti di riscaldamento a vapore, regolabile, nei compartimenti, dai viaggiatori.

Le finestre del compartimento viaggiatori sono parzialmente abbassabili e provviste di tendine a molla.

Il motore, compound da 50 HP., a due cilindri, che può anche accoppiarsi come macchina gemella, si trova sospeso sotto la vettura e aziona l'asse posteriore per mezzo di un ingranaggio (fig. 7); esso si trova circondato da una cassa perfettamente chiusa e si muove immerso completamente nell'olio.

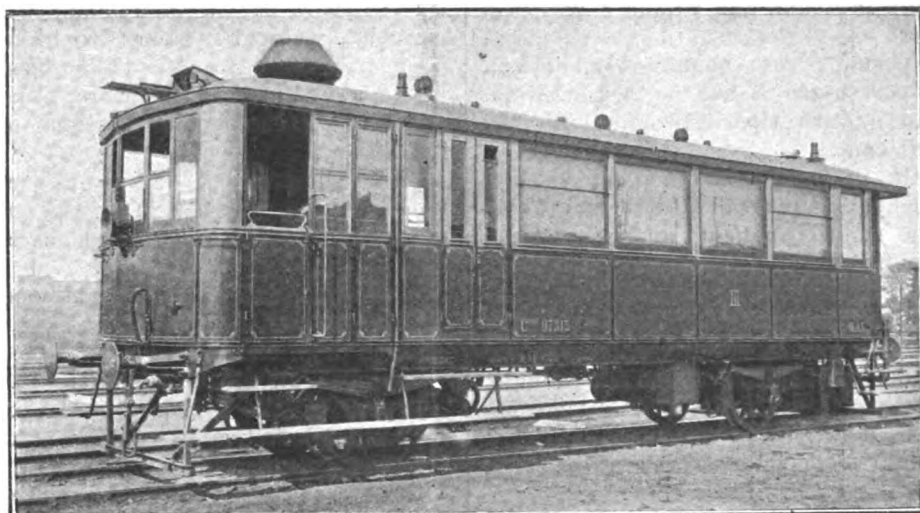



Fig. 5. **Automotrice Ungherese.** — *Vista.*

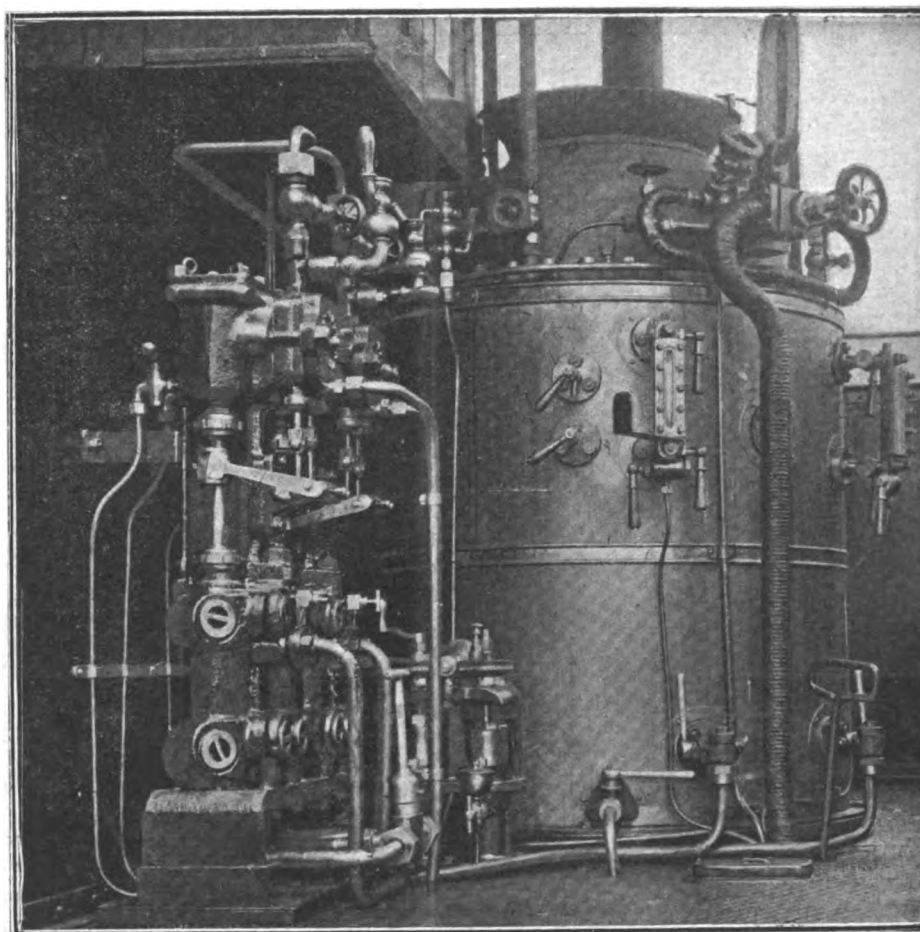



Fig. 6. — **Automotrice Ungherese.** — *Vista dell' interno della cabina.*

Nella parte anteriore della vettura si trova la cabina del macchinista, poi il compartimento per la posta ed i bagagli, il compartimento viaggiatori di III classe a 40 posti a se-

Il vapore, alla pressione di 18 kg/cm², è fornito da una caldaia verticale a tubi d'acqua, la cui alimentazione si fa per mezzo di due pompe Worthington. Il focolare è situato

inferiormente; per combustibile può essere usato il carbone di legna, il coke o il carbon fossile.

Il serbatoio dell'acqua è posto sopra la cassa e s riempie a mezzo di un iniettore, o di una gru da stazione.

Le segnalazioni si fanno per mezzo di un fischio. La comunicazione fra macchinista e conduttore si ottiene con una soneria elettrica.

La cassa è provvista di quattro porte di accesso situate alle estremità; essa è fissa sul telaio che appoggia sulle boccole degli assi per mezzo di molle a balestra.

Le porte di accesso dei compartimenti sono porte scorrevoli. Le finestre esterne dei compartimenti e una parte delle finestre del corridoio sono munite di vetri equilibrati sistema Chevalier.

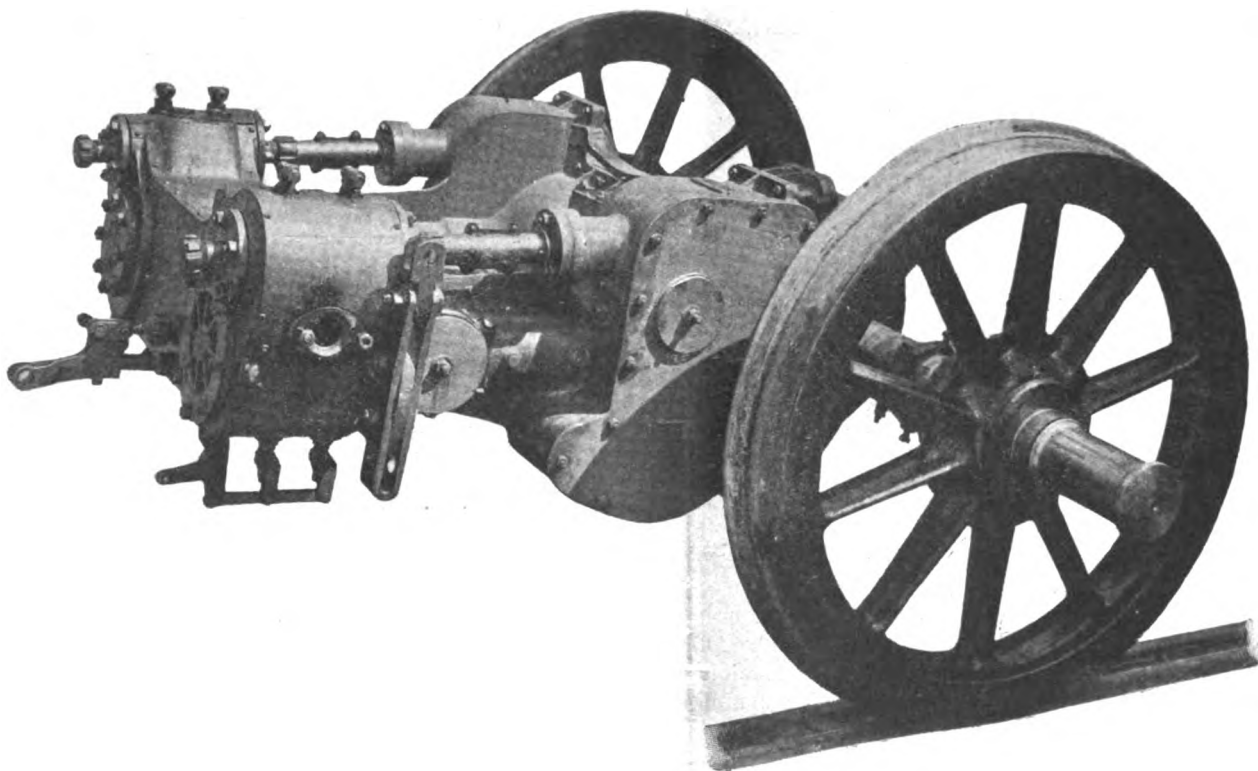



Fig. 7. — **Automotrice Ungherese.** — *Asse montato e motore.*

Principali dati di questa automotrice sono i seguenti:

Superficie riscaldata in caldaia . .	m^2	8,6
Pressione in caldaia	kg/cm^2	18
Distanza degli assi.	mm.	6000
Lunghezza compresi i respingenti. .	»	11.650
Larghezza massima	»	3.020
Altezza massima	»	4.248
Riserva d'acqua	m^3	1,050
Riserva di combustibile. . . .	kg.	200
Posti a sedere di III classe . . .	n.	40
Peso a vuoto	kg.	16.800

Questa automotrice può marciare, da sola e in orizzontale, alla velocità di 60 km. all'ora, e, sulla pendenza del 5 ‰, di 45 km. all'ora; con un rimorchio, con un peso complessivo di treno di 41 tonn., può andare a 50 km. in orizzontale e a 30 sul 5 ‰.

Vetture e bagagliai.

(Continuazione e fine vedi nn. 20, 21 e 22, 1906 e 2, 1907).

Mostra della Francia.

Lo Stato francese espone due vetture: una mista di I e II classe intercomunicante e a due assi ed una a carrelli di I classe intercomunicante con letti.

La prima di queste due vetture contiene due compartimenti ordinari ed un *coupé* di I classe, tre compartimenti ordinari e un *coupé* di II classe e infine una ritirata con toilette situata fra i compartimenti di I e quelli di II classe.

Questa vettura è munita di illuminazione elettrica sistema Vicarino, freno Westinghouse ad alta pressione e ad azione rapida, segnale di allarme, riscaldamento a vapore e ventilatore elettrico; la ritirata è fornita di acqua calda e fredda. Nel vestibolo della ritirata si trova una bocchetta di acqua potabile, raffreddata da ghiaccio.

I sedili e gli schienali sono guarniti in stoffa e le pareti verticali e i soffitti sono ricoperti di lincrusta.

Principali dimensioni di questa vettura sono le seguenti:

Lunghezza compresi i respingenti .	mm.	15.950
Larghezza.	»	3.000
Altezza.	»	3.500
Numero degli assi.	n.°	2
Distanza fra gli assi	mm.	3.750
Numero dei posti di I classe . . .	n.°	15
Id. » II » . . .	»	28
Peso a vuoto	kg.	21.500

Questa vettura è stata costruita dalla Casa *Dyle & Bacalan* di Parigi.

L'altra vettura dello Stato francese, costruita nel 1889, aveva originariamente 4 compartimenti di I classe a 6 posti, un *coupé* a 3 posti, e un compartimento letto a 3 posti. Una ritirata con toilette era annessa a questo compartimento di di lusso e due altre più piccole si trovavano sulle testate delle vetture. In seguito i letti furono sostituiti da *canapé-lits* sistema Raygasse. Le due porte di comunicazione hanno un meccanismo che permette di chiuderle simultaneamente. Le altre due ritirate sono state sostituite da una sola più spaziosa.

I sedili di questa vettura sono guarniti di velluto rosso, e le pareti di lincrusta.

La vettura è munita di illuminazione elettrica sistema Vicarino, di riscaldamento a vapore, di freno Wenger e di segnale d'allarme.

Le principali dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza compresi i respingenti .	mm.	17.000
Larghezza	»	3.100
Altezza . . , ...	»	3.500
Distanza fra i perni dei carrelli .	»	11.000
» fra gli assi dei carrelli .	»	2.400
Numero dei posti a sedere . . .	n.	29
» dei letti	»	11
Peso a vuoto	kg.	29.000

Questa vettura è stata costruita dalla *Société générale des forges et ateliers* di Saint Denys.

***

La P. L. M. esponeva a Milano una vettura di I classe, una di II classe e una di III classe a quattro assi, ed una vettura di I classe a due assi per *touristes* (fig. 8, 9, 10 e 11).

Queste quattro vetture hanno molti caratteri comuni: le prime tre sono montate su carrelli in lamiera d'acciaio, la quarta riposa direttamente su due assi dello stesso tipo costruiti in acciaio con ruote in ferro e cerchioni in acciaio.

Le tre vetture a carrelli hanno la cassa montata sopra un telaio composto di longaroni di acciaio armati da tiranti.

La vettura a due assi ha la cassa indipendente dal telaio, di cui i lungaroni sono ugualmente armati di tiranti. Le casse delle quattro vetture sono in legno, ricoperto esternamente di lamierino d'acciaio.

Le quattro vetture sono munite: di bilancieri, che uguagliano la pressione sui due respingenti e la mantengono costante nonostante le variazioni dello sforzo di trazione; del freno continuo ad aria compressa, automatico e moderabile, sistema Westinghouse-Henry, che agisce su tutte le ruote; d' illuminazione a gas d'olio a incandescenza; di riscaldamento a vapore, sistema P. L. M.

La vettura a due assi, solamente, ha il freno ad aria compressa combinato con un freno a vite manovrabile dall'interno della vettura.

Le quattro vetture sono a intercomunicazione, e sono terminate alle loro due estremità da piattaforme coperte e chiuse da dove si accede alla vettura, sia dal di fuori, per mezzo di due porte laterali con marciapiede, sia dalla vettura vicina per mezzo di una porta con passerella e soffietto d'intercomunicazione; i soffietti sono del tipo internazionale, che possono accoppiarsi sia col soffietto francese, sia col soffietto tedesco.

La circolazione da un'estremità all'altra della vettura si fa nelle vetture di I e di II classe a carrelli per mezzo di un corridoio laterale diritto (vedi fig. 8 e 9), nelle vetture di III classe per mezzo di un corridoio laterale a Z (fig. 10), e nella vettura di I a 2 assi per mezzo di un corridoio che attraversa tutti gli scompartimenti (fig. 11). Nelle tre prime vetture le piattaforme comunicano direttamente col corridoio, senza porte di separazione. In queste gli scompartimenti dànno sul corridoio per mezzo di porte a battente, salvo lo scompartimento *salon*, che ha una porta a *coulisse*, non essendo il corridoio abbastanza largo in questo punto per permettere lo sviluppo di una porta a battente.

Nelle vetture di I e di II classe, l'entrata e l'uscita dalle vetture si fanno esclusivamente dalle piattaforme estreme. Per la vettura di III classe che contiene 80 posti, è stato giudicato necessario di praticare un'entrata nel mezzo della vettura, ciò che ha motivato la forma a Z del corridoio. Questa entrata centrale è chiusa da due portiere da ciascun lato. Queste sono munite di serrature speciali, e trascinano, nel loro movimento, dei gradini, che si abbassano quando esse si aprono, e si rialzano da loro stessi quando esse si chiudono.

La vettura a carrelli di I classe è stata costruita nelle officine di Villeneuve-Saint-Georges della Compagnia P. L. M. (fig. 8).

Essa contiene uno scompartimento *salon*, al quale è annesso un gabinetto di toilette con water-closet, e sei scompartimenti di I classe muniti di due gabinetti di toilette, con water-closet, aprentisi sulle piattaforme estreme.

Lo scompartimento *salon* contiene tre poltrone che possono essere trasformate, con un semplice ribaltamento dello schienale, in letti con coperta e guanciali. Queste poltrone sono munite di panno marrone chiaro.

Fig. 8. — **Vettura di 1ª classe con *salon* della P. L. M.** — *Pianta.*

Ciascuno scompartimento di I classe è a sei posti; la loro guarnizione, fino al livello superiore degli schienali è in panno color grigio-nocciola.

Al di sopra si trova un pannello in acajou, contenente fotografie colorate, poi due reticelle. I fregi e i soffitti sono guarniti di lincrusta.

Tutti gli scompartimenti sono illuminati per mezzo di due grandi finestre, i cui telai metallici possono sparire completamente per lasciare libera la vista del paesaggio interamente.

La vettura a carrelli di II classe (fig. 9) è stata costruita nelle officine *Desouches David e C.* a Pantin su disegno della Compagnia P. L. M.

Essa contiene otto scompartimenti di II classe e due gabinetti di toilette con water-closet, che si aprono sulle piattaforme estreme.

Gli scompartimenti sono a 8 posti; la loro guarnizione, fino al livello superiore degli schienali, è in panno bleu. Al di sopra vi è un pannello in acajou con fotografie colorate. Nel resto la decorazione è simile a quella della vettura di I classe, precedentemente descritta.

Fig 9. — **Vettura di 2ª classe della P. L. M.** — *Pianta.*

La vettura di III classe a carrelli (fig. 8) è stata costruita nelle officine di Villeneuve-Saint-Georges della Compagnia P. L. M.

Essa contiene dieci scompartimenti di III classe e due gabinetti di toilette con water-closet, che si aprono sulle piattaforme estreme.

Gli scompartimenti sono di 8 posti.

I sedili, gli schienali e gli appoggiatoi sono ricoperti di tela-cuoio. Le pareti verticali sono in *picht pine* verniciato, il soffitto è in abete ricoperto di vernice bianca.

Al di sopra di ciascuno schienale si trova una grande reticella per le valigie e i sacchi da viaggio.

Tutti gli scompartimenti sono illuminati per mezzo di una grande finestra, il cui telaio di vetro può scomparire completamente per lasciare interamente libera la vista del paesaggio.

I principali dati su queste vetture sono i seguenti;

		Vett. di I	II	III
Lunghezza compresi i respingenti	mm.	21.230	19.900	22.450
Larghezza	»	2.845	2.977	2.930
Distanza fra i perni dei carrelli .	»	14.480	13.480	13.480
» fra gli assi . . .	»	2.500	2.500	2.500
Numero dei posti . .	n.	39	64	80
Peso a vuoto	kg.	36.650	33.820	35.070

La vettura di I classe a 2 assi per *touristes* (fig. 11) è stata costruita nelle officine di Villeneuve-Saint-Georges della Compagnia P. L. M.

Essa è destinata ai treni di giorno che fanno percorrere ai touristes, in estate, le pittoresche linee della Savoja e del Delfinato, e, in inverno, il litorale del Mediterraneo.

Essa contiene sei scompartimenti di I classe, un vestibolo, due piattaforme e un gabinetto di toilette con water-closet, che si apre su una delle piattaforme.

L'addobbo interno dei sedili è fatto in stoffa, quello delle pareti è in acajou e lincrusta.

Dimensioni principali di questa vettura sono:

Lunghezza totale compresi i respingenti .	mm.	15.160
Larghezza	»	3.080
Altezza compresi i respingenti . . .	»	3.575
Numero dei posti	n.	58
Distanza fra gli assi	mm.	8.200

La vettura di III classe contiene un compartimento di testa a 9 posti, un compartimento a passaggio laterale a 24 posti, una ritirata, un altro compartimento a 24 posti ed un altro di testa a 9 posti.

Ogni compartimento è munito di porte verso l'esterno. I sedili sono in crine. La vettura è per il resto munita degli stessi apparecchi della vettura di II classe.

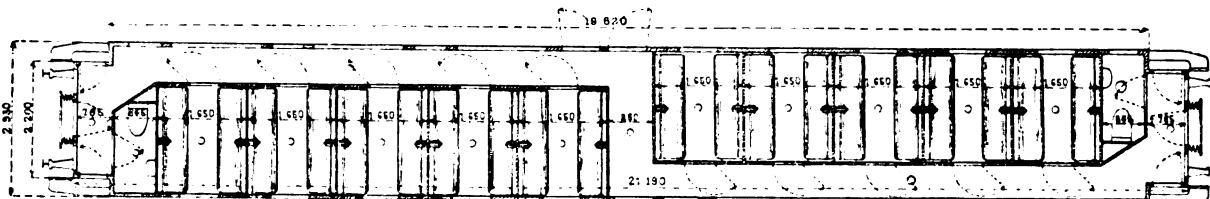



Fig. 10. — **Vettura di 3ª classe della P. L. M.** — *Pianta.*

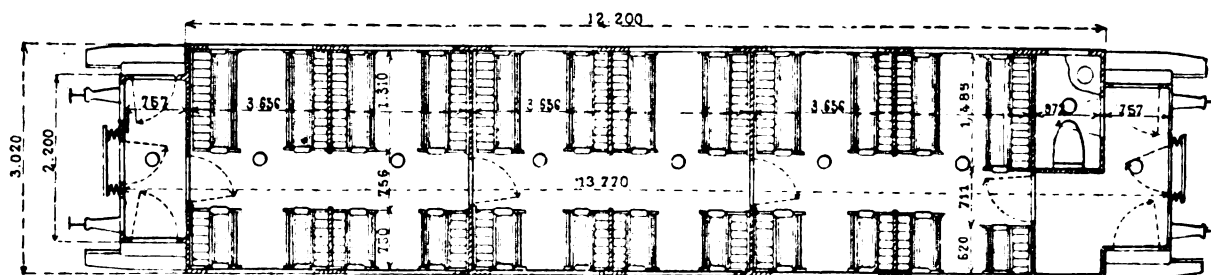



Fig 11 — **Vettura di 1ª classe per** *touristes* **della P. L. M.** — *Pianta.*

Gli scompartimenti sono riuniti due a due, e ciascuno scompartimento doppio è separato dal vicino per mezzo di una parete munita d'una porta di comunicazione a cerniere.

Un corridoio centrale permette di circolare da un'estremità all'altra della vettura. Questo corridoio termina con una delle sue estremità ad una delle piattaforme e con l'altra estremità al vestibolo che comunica con l'altra piattaforma.

Gli scompartimenti sono di 6 posti.

La decorazione interna è simile a quella della vettura di I classe a carrelli precedentemente descritta.

Principali dati su questa vettura sono i seguenti:

Lunghezza compresi i respingenti . .	mm.	15.020
Larghezza.	»	3.020
Distanza fra gli assi	»	8.209
Numero dei posti	»	36
Peso a vuoto	kg.	19.610

***

La Compagnia del Midi esponeva due vetture a due assi dello stesso tipo, l'una di II classe e l'altra di III.

I treni della compagnia del Midi non sono a intercomunicazione: il materiale esposto però è studiato per i lunghi percorsi.

La vettura di II classe contiene un compartimento di testa a 9 posti, tre compartimenti a corridoio laterale con 8 posti ciascuno, una ritirata, due altri compartimenti a corridoio di 8 posti ed un altro compartimento di testa di 9 posti. Ogni compartimento è munito di porta. I compartimenti di testa comunicano mediante porte a battente col corridoio, mentre gli altri compartimenti comunicano mediante porte scorrevoli.

La vettura è a due assi, è munita di riscaldamento a vapore, di illuminazione a gas, di ventilatori torpedo, di freno Westinghouse e di segnale d'allarme Westinghouse.

I dati principali sono i seguenti:

Lunghezza compresi i respingenti . .	mm.	15.160
Larghezza	»	3.080
Altezza sul piano del ferro	»	3.575
Distanza fra gli assi	»	8.200
Numero dei posti	n.	66

***

Nel complesso la mostra della Francia è riuscita superba per qualità e per quantità del materiale rotabile esposto e dimostra chiaramente quanto la necessità, per ciascuna rete, di migliorare il proprio materiale per attirare a sè il traffico, abbia influito nel perfezionamento dei tipi.

Ing. Ugo Cerreti.

VALVOLA AUTOMATICA
di avviamento per locomotive compound

dell'ing. Luigi Bouvret.

Le figure 12 e 13 del presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* rappresentano, in scala 1 : 2, la disposizione e le modalita di costruzione degli organi della valvola di cui si tratta.

La figura 12 è una sezione longitudinale della valvola stessa, mentre la figura 13 rappresenta una sezione fatta sulla linea spezzata 1-2-3-4-5 e 6 della figura 12.

La tubolatura *Z* della valvola suddetta, deve stabilire una comunicazione di vapore a pressione ridotta nella camera di vapore del cilindro di bassa pressione; occorre perciò che la flangia *L* possa essere fissata ove meglio conviene, per sta-

bilire la comunicazione anzidetta, potendo la detta valvola funzionare in qualsiasi posizione.

Le figure 12 e 13 mostrano chiaramente che la valvola di cui trattasi si compone dei seguenti pezzi:

1° di un involucro metallico in due pezzi A e A' con un coperchio C, il quale racchiude le guarniture interne B e B', nelle quali agisce uno stantuffo differenziale D D' formante valvola di chiusura nella sua parte conica S;

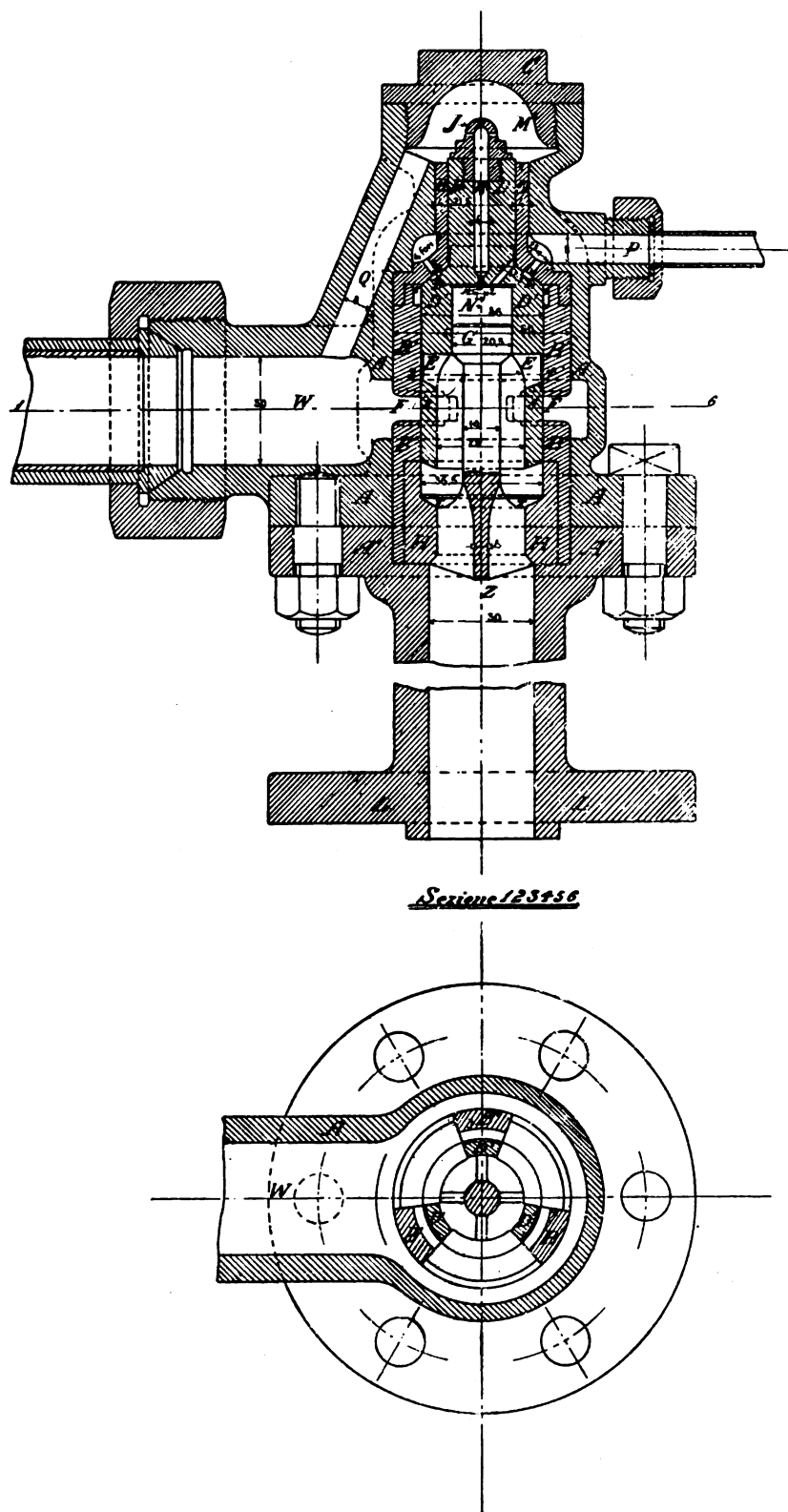



Fig. 12 e 13.

2° di un secondo stantuffo fisso G, un po' più piccolo in superficie di D, il quale stantuffo trovasi situato in una camera N', praticata concentricamente all' interno di D.

La precisa posizione dello stantuffo G viene assicurata dalla sua larga base circolare H contenuta nell'interno di B'.

Le figure suddette mostrano parimenti che l'involucro A è munito della tubolatura a raccordo W, e che il canale obliquo Q stabilisce una comunicazione fra W e la camera interna M' del coperchio C.

Dalle stesse figure si osserva egualmente che il pistone differenziale D D' è munito di aperture in E, le quali vengono a corrispondere con quelle F praticate nella guarnitura B' allorquando D D' è disceso del tutto, ciò che si verifica tosto che la sua parte inferiore viene ad essere arrestata nella discesa dal risalto circolare T della base dello stantuffo G.

La piccola tubolatura P comunica con l'atmosfera.

Fa d'uopo osservare ancora che lo stantuffino D è forato su tutta la sua lunghezza in K, per stabilire una comunicazione tra i forellini J che sboccano in M' e quello N che sbocca nella camera N'.

Vi sono ancora i forellini M ed O che conducono nell'atmosfera quel po' di vapore che può filtrare attraverso lo stantuffo D e la sua valvola S, ogni qualvolta che la stessa valvola si discosta dalla sua sede.

Il funzionamento della valvola avviene nel seguente modo:

Se supponiamo la valvola chiusa in S, come dalla fig. 12 dell'annesso disegno, e che dalla tubolatura W affluisca il vapore della caldaia, si osserva facilmente che, trovandosi chiuse le aperture F che mettono in comunicazione la tubolatura W con la camera di vapore del cilindro di bassa pressione, il vapore affluente in W penetra in M', esercitando in pari tempo la sua pressione sugli stantuffi D e G; ma siccome quest'ultimo offre a tale pressione una superficie un po' più piccola di quella di D, la pressione che si esercita su D vince quella antagonista di G, e quindi la valvola deve aprirsi, dando in tale modo accesso al vapore della caldaia nella camera di vapore del cilindro di bassa pressione, il quale vapore viene alla sua volta ad esercitare sullo stantuffo D' una pressione gradualmente crescente, che viene limitata al giusto necessario dalla valvola stessa, come dalla spiegazione che segue.

La superficie di D', dovendo essere determinata *a priori* in modo tale, che la valvola abbia a chiudere l'immissione di vapore nel cilindro di bassa pressione allorquando la pressione nel cilindro stesso diventa sufficiente per produrre l'avviamento in qualsiasi posizione in cui possono trovarsi le manovelle, vale a dire prima che si sia formata una contropressione antagonista troppo forte nel cilindro ad alta pressione, si capisce facilmente che le superficie rispettive degli stantuffi D e D' dovranno trovarsi inversamente proporzionali alle pressioni che dovranno sopportare per unità di superficie; di guisa che, se, per esempio, la pressione in caldaia è di 16 kg. per cm², e si voglia far limitare la pressione nel cilindro grande a 4 kg., la superficie di D' dovrà essere quattro volte maggiore di quella di D.

Stabilite in tal modo le cose, si vede ancora che la pressione antagonista a D che si esercita su G, viene a cessare ogni qualvolta la valvola si apre, giacchè il vapore che penetra nella camera N' dal forellino N, si scarica nell'atmosfera dal forellino O sboccante in P.

In ultimo, dobbiamo far notare che, durante il funzionamento normale della macchina, la valvola resta chiusa per effetto della pressione che si esercita sullo stantuffo G, alla quale si aggiunge quella agente su D'.

ING. L. BOUVRET.

Sulla convenienza di generalizzare l'uso delle caviglie a vite mordente per fissare le rotaie alle traversine sulle linee ferroviarie a treni veloci e pesanti. (1)

L'importante questione della stabilità del binario consiste essenzialmente nella maggiore perfezione della giunzione fra le successive rotaie e nel miglior modo di attacco delle rotaie alle traverse.

(1) Dagli Atti dell' XI Congresso degli Ingegneri e degli Architetti Italiani a Milano

Per ovviare a tutti gli inconvenienti del giunto normale con ganasce, i tecnici, specialmente americani, furono portati a studiarne la soppressione con vari sistemi, sia saldando fra di loro mediante uno speciale forno elettrico gli estremi delle rotaie, sia incastrando le estremità di esse entro una massa di ghisa colata sul posto attorno al giunto stesso. Non si verificarono inconvenienti in conseguenza della mancanza dell'agio per la dilatazione, dovuta ai cambiamenti di temperatura delle rotaie, ma il costo troppo elevato dell'operazione, non inferiore a tre dollari per ciascun giunto, ne ostacolò la diffusione.

All'Esposizione di Milano fu presentata una rotaia indeformabile del sistema Ambert, secondo il quale le ganasce ordinarie a bolloni sono sostituite da un manicotto d'acciaio, nel quale le estremità delle rotaie sono mantenute fortemente serrate mediante cunei conficcati ad alta pressione con un potente strettoio (vedi fig. 15 a 19).

Questo sistema offre inoltre il vantaggio di permettere la soppressione nelle ferrovie a trazione elettrica delle connessioni in rame; ed i relativi apparecchi vengono venduti a prezzi di poco superiori a quelli delle rotaie stesse.

Esso venne favorevolmente esperimentato, fra le altre Compagnie, dal Metropolitain di Parigi, dall' Est Francese, dalle Federali Svizzere, ecc.

Da noi si è applicato con buon esito su alcuni tratti di linea della ex-rete Adriatica il sistema di rafforzamento studiato dalle Strade Ferrate Meridionali, e consistente nell'accostare le traverse comprendenti il giunto e nel ridurre di conseguenza a soli pochi centimetri la sospensione delle rotaie, tenute sollevate appena pel fatto della esistenza della piastra di controgiunto.

L'altra questione, e forse più della prima importante per assicurare la stabilità del binario, è quella della necessità di migliorare il sistema di attacco della rotaia alla traversa.

La sempre crescente velocità dei treni, l'aumento del peso del materiale mobile per corrispondere alle sempre maggiori esigenze del traffico e del « comfort » dei viaggiatori, nonchè lo sviluppo delle linee esercitate a trazione elettrica, per le quali più rapido e più notevole è il deterioramento del binario e maggiore l'impegno di provvedere con celerità alle eventuali riparazioni in causa dei brevi intervalli fra i treni successivi, hanno richiamata l'attenzione dei tecnici sulla questione degli attacchi.

Si è constatato infatti che l' azione dell' arpione sulla traversa di legno è troppo brusca; e che, quando, per effetto dei treni celeri e pesanti, il foro praticato colla trivella nella traversa nuova sia passato dalla primitiva sezione rotonda a quella ovale, coll'asse maggiore nella direzione del movimento dei treni, l' arpione s'innalza gradatamente e deve essere costantemente rimandato a posto dalla mazza del cantoniere. Si comprende poi come quest'operazione debba essere più frequentemente ripetuta in ragione del maggior tempo scorso dalla posa in opera delle traverse. Ne deriva, da un lato la necessità di una manutenzione del binario sempre più onerosa, e dall'altro una costante preoccupazione del personale preposto alla sorveglianza delle linee pei gravi rischi di accidenti che potrebbero conseguire per effetto del maggiore scartamento del binario, specialmente in corrispondenza ai deviatoi d'ingresso delle stazioni in cui i treni celeri non si arrestano per servizio. Uno sviamento in piena linea per tale causa si dovette lamentare lo scorso inverno nelle vicinanze di Digione con funeste conseguenze.

L'arpione deve pertanto man mano andar scomparendo dalle nostre strade ferrate, per far posto alla caviglia a vite mordente (tirefond).

Già fino dal 1884 l'ing. Jules Michel, in un suo interessante studio sulla stabilità dei binari, aveva messo in evidenza che l'impiego delle caviglie a vite con filetto triangolare e con passo di mm. 10 presentava una resistenza allo strappamento del 60 % superiore a quella degli arpioni ottagonali ordinari, che lo sforzo necessario per strappare una caviglia a vite da una traversa di larice era di circa kg. 2500 ed arrivava a kg. 5000 per strapparla da una traversa di rovere; e che impiegando l'acciaio invece del ferro nella fabbricazione delle caviglie, il limite di elasticità ed il carico di rottura erano quasi duplicati.

L'adozione della caviglia a vite s'impone adunque ed è importante che la sua graduale sostituzione all'arpione avvenga sollecitamente, o meglio se in via progressiva in occasione della biennale revisione generale dell'armamento.

Oggi l'arpione si può dire scomparso dalle ferrovie francesi, se si eccettuano alcuni tratti di linea della Paris-Lyon-Mediterranée, ed il *tirefond* generalmente adottato è del passo di mm. 125, come quello che viene messo in opera più facilmente ed è di costo sensibilmente minore.

In America l'abbondanza ed il basso prezzo del legname avevano fino a poco tempo fa fatto trascurare a quegli ingegneri la questione della durata delle traverse, il cui ricambio costituisce la più grossa di tutte le spese di manutenzione del binario. È noto come le traverse divengano inservibili sia per effetto della decomposizione della vascolosa, decomposizione che le rende *sfasciate*, in condizione cioè da non poter più trattenere il chiodo, sia per deterioramento dei punti d'attacco delle rotaie. L'alterazione della vascolosa è più energica in contatto del ferro, il quale ossidandosi per l'azione dell'aria e dell'umidità, si ricopre d'uno strato di ruggine che concorre a favorire, cogli agenti atmosferici, la decomposizione della vascolosa.

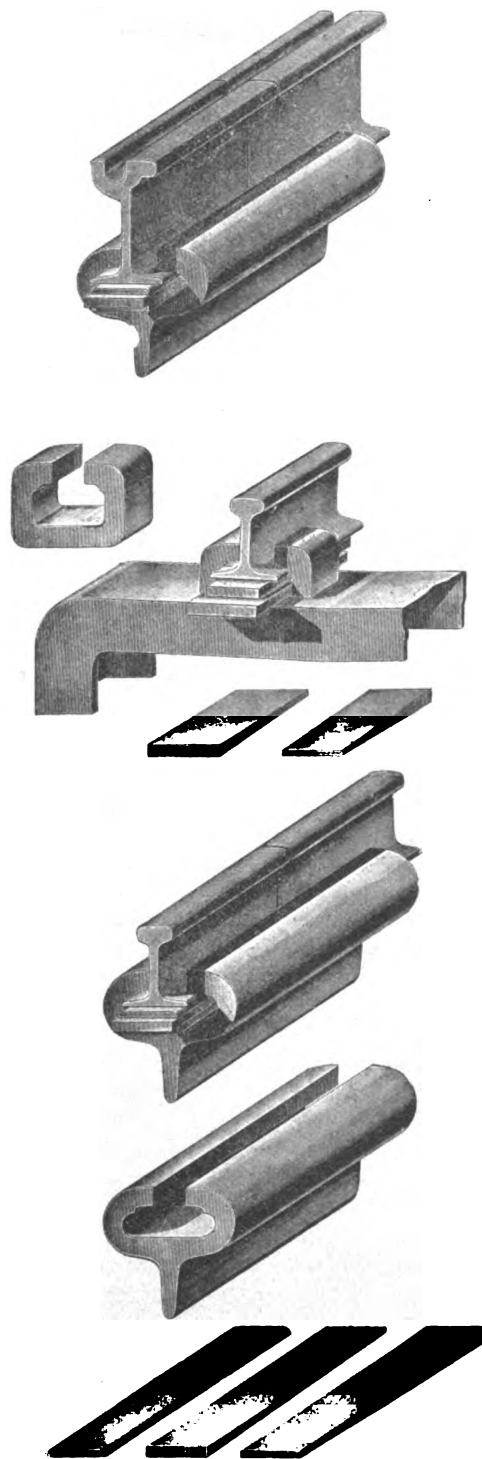



Fig. 15, 16, 17, 18 e 19. — **Rotaia indeformabile sistema Ambert.**

Il problema della preservazione del legname è oggidì risolto in grazia dei processi chimici in uso. All'Esposizione di Milano funzionavano per conto della Società per la conservazione del legno un impianto nel quale si vedevano iniettare le traverse col sistema Giussani a due liquidi, e cioè a base di olio pesante di catrame (kg. 12) e soluzione di cloruro di zinco (kg. 16).

Si può calcolare in via di approssimazione, ed in base alle esperienze che in avvenire i nove decimi delle traverse dovranno essere scartate in causa della mancanza di spessore originata dalle successive intaccature rese necessarie dal sobbalzo delle rotaie non sufficientemente ben mantenute, od in causa delle molteplici forature o spac-

cature delle medesime in seguito alla introduzione di caviglie in legno nei fori abbandonati, mentre soltanto l'altro decimo dovrà essere scartato p r disfacimento putrido del legno.

La difficoltà che presentavasi agli ingegneri americani di procurarsi una sufficiente mano d'opera abile e la necessità in cui trovavansi di costruire costantemente delle nuove ferrovie nel più breve tempo ed al minor prezzo di costo possibile, ciò che non permetteva loro di apportare tutta la necessaria cura alla solidità della linea, li aveva indotti ad attenersi per gli attacchi al vecchio sistema degli arpioni, come da noi, allorquando nella maggior parte degli altri paesi già da lungo tempo erano stati introdotti sistemi più perfetti. Per altro da qualche anno i tecnici americani si vanno rendendo conto della insufficienza di tale sistema di attacco.

Indice di tale loro preoccupazione è il voto espresso dal Congresso Internazionale delle Strade Ferrate, tenuto a Washington nel maggio 1905, che ha proclamato l'insufficienza degli arpioni come mezzo d'attacco ed ha raccomandato l'impiego della caviglia a vite mordente (*tirefond*).

In quel Congresso la questione venne posta in questi termini:

« Credete voi che l'arpione di tipo normale danneggi la fibra legnosa all'atto della sua posizione in opera, in modo tale da rendere il legno suscettibile di un deterioramento più rapido di quello che si avrebbe facendo uso della caviglia a vite? »

Per quanto solo una dozzina di Compagnie ferroviarie avessero cominciato ad esperimentare il *tirefond*, le loro risposte furono per l'affermativa e la insufficienza dell'arpione venne, come più sopra si è detto, decisa.

Per amor del vero mi è qui debito soggiungere come anche in Italia le cessate nostre maggiori Società ferroviarie non avessero trascurato di occuparsi della interessante questione, benchè senza poter addivenire al radicale provvedimento dell'abolizione dell'arpione, e ciò per ragioni affatto estranee alla tecnica. L'arpione infatti, facendo parte del materiale metallico d'armamento, a termini del Capitolato annesso alle Convenzioni del 1885, doveva esser provveduto dal Governo, mentre le traverse, come oggetto di consumo e di esercizio, dovevano stare a carico delle Società. Ora a queste ultime, che nel loro interesse stavano introducendo le traverse iniettate, importava introdurre il *tirefond* per dover, meno di sovente, porre mano all'armamento; ma il Governo non si sentì di fornire le caviglie, più care di circa cinque centesimi l'una dell'arpione; dovendo provvedere ben 120 milioni di caviglie, per i 30 milioni circa di traverse in opera, si trattava di una spesa dell'ammontare non indifferente di oltre 6 milioni..... e non se ne fece nulla.

Cessata ora, in conseguenza del nuovo ordinamento ferroviario di Stato, ogni competizione di spesa, tale ricambio dovrebbe essere affrontato dall'Amministrazione ferroviaria, per poter mettere in buon assetto di esercizio l'intiera Rete dello Stato: ed i vantaggi non tarderebbero molti anni a farsi sentire, sia pel fatto della diminuzione di spesa nella manutenzione ordinaria del binario, potendosi prolungare i periodi del ciclo della revisione generale dell'armamento, sia pel fatto derivante dalla conseguita sicurezza dell'esercizio, non ostante il maggior transito di treni più veloci e più pesanti che non per l'addietro.

Noto al riguardo che le poche nuove linee aperte ultimamente al pubblico servizio, quali l'Alta Valtellina, quelle d'accesso al Sempione e la ferrovia elettrica della Valle Brembana vennero impiantate coll'applicazione iniziale dei *tirefonds*: ed è a sperare che allo stato attuale della scienza e della esperienza anche le linee secondarie e le tramviarie stesse abbiano a decidersi nel loro interesse per l adozione tanto delle traverse iniettate, quanto delle caviglie a vite.

Al riguardo è opportuno ancora di considerare, come l'aumento del peso del materiale mobile da un lato e quello della velocità dei treni dall'altro, nonchè l impiego di traversine iniettate di qualità inferiore (faggio, larice, abete) abbiano per effetto di accelerare il consumo meccanico delle traversine stesse sotto l'azione delle rotaie e la rottura delle fibre legnose attorno agli arpioni assai prima della loro naturale decomposizione. Ciò vuol dire che le cause del ricambio prematuro di molte traverse, del maggior numero anzi di esse, sono spesso di natura tale da mettere fuori di discussione il trattamento chimico di esse; ne consegue la necessità di rendersi conto dell importanza di adottare un processo tale, che consenta di garantire i legnami iniettati di essenza dolce contro l'accennato consumo meccanico, allo scopo di realizzare tutta la durata di servizio che il trattamento chimico d'iniezione è in grado di offrire. Tale durata, ad esempio, secondo il Capitolato già in vigore fra la Società per la conservazione del legno (brevetto Giussani e la Società per le Strade Ferrate Meridionali dovrebbe arrivare fino ai 15 anni almeno, mentre i legnami di essenza dolce impiegati senza iniezione infracidiscono in quattro o cinque anni al più. È chiaro pertanto come sia interessante istituire delle ricerche complete sull'impiego dei differenti tipi di piastre d'appoggio e sulla applicazione dei migliori mezzi d'attacco delle rotaie alle traverse.

Questi due problemi di capitale importanza meritano di essere separatamente studiati con molta attenzione e cura. Egli è certo che, se si potessero trovare dei buoni metodi di protezione delle traverse contro il consumo meccanico ed il deperimento per parte sia delle rotaie, che degli arpioni e dei *tirefonds*, stessi, il trattamento preservativo dei legnami di essenza inferiore eviterebbe i risultati meno favorevoli finora conseguiti, ed il problema si potrebbe dire risolto.

Della prima questione si è interessato il conte Giuseppe Borini, direttore delle ferrovie di Reggio Emilia, il quale con una sua memoria a stampa dello scorso anno (1) propone l'impiego di una sua piastra d'appoggio di legno iniettato (faggio, olmo, pioppo) armata con telarino metallico, colla quale intende di rinforzare la parte più debole della traversa, quella cioè su cui la rotaia riposa ed in cui penetra l'apparecchio di fissazione (arpione o tirefonds).

Le materie antisettiche adottate dal Borini per la conservazione della sua tavoletta sono il *carbolineum* o l'olio di catrame, il primo più costoso, ma più efficace del secondo; entrambi però conferenti alla tavoletta una più lunga durata ed una maggiore resistenza. Secondo il Borini, per effetto della compressione, durante il passaggio dei treni, della tavoletta, i pori di questa si restringono ed avviene una naturale e graduale iniezione dell'antisettico attraverso le pareti dei fori contenenti l'arpione o la caviglia a vite; auto-iniettamento che ritarda la decomposizione del legno e per conseguenza aumenta la resistenza allo spostamento e allo strappamento, mentre per contro negli attuali sistemi di attacco l'acqua e l'aria penetrando lungo il gambo degli arpioni o delle caviglie a vite rammolliscono e disgregano in breve tempo la fibra legnosa dei fori, così da scemare grandemente la resistenza delle pareti.

Gli esperimenti della piastra Borini fatti ultimamente sulla linea Reggio-Guastalla, coll'assenso del Ministero dei Lavori Pubblici, sembra abbiano dato esito molto soddisfacente.

Della seconda questione e cioè del miglior mezzo d'attacco della rotaia alle traverse, si è occupato fino dal 1900 con lodevole risultato l'ing. I Thiollier di Parigi, che espose il suo sistema brevettato di guarniture metalliche per tirefonds nell'Esposizione Internazionale di di Milano.

Egli, mediante l'introduzione di adatta guarnitura, si propone di impedire la deformazione — da circolare ad ovale per effetto del continuato passaggio dei treni — della sezione del foro primitivamente praticata nella traversa e di escludere di conseguenza l' allentamento della caviglia a vite sotto i ripetuti sforzi di strappamento, cui la caviglia medesima è assoggettata; nonchè di trasmettere nello stesso tempo alle pareti del foro quella parte soltanto di sforzo che l'elasticità della guarnitura non abbia potuto assorbire.

Col suo sistema si viene ad ancorare la caviglia nella traversa mediante una guarnitura metallica, costituita essenzialmente da un nastro di acciaio dolce, foggiato ad elica di passo eguale a quello della caviglia, la quale guarnitura per la sua elasticità conserva un perfetto contatto colla caviglia e per la sua pieghevolezza si adatta nell'apposita incavatura a verme praticata nel legno.

In sostanza l'azione della spirale Thiollier, nel consolidamento delle caviglie a vite mordente d'armamento, si può lontanamente paragonare a quella delle rondelle Grower per la fissazione dei bolloni a dado.

Numerosi esperimenti hanno dimostrato che coll'adozione della guarnitura Thiollier si ottiene una maggiore resistenza media allo sforzo di strappamento delle caviglie da kg. 6000 a 8500 per traverse di quercia nuove, e da kg. 2000 a 5000 per traverse usate, da kg. 3000 a 5500 per traverse di abete nuove e da kg. 2000 a 4500 per traverse usate, rispettivamente se non provviste o provviste di guarnitura metallica.

Il relatore sottoscritto ebbe l'incarico dall'on. Direzione generale dell'ex rete Adriatica di presenziare, coll' intervento anche di altri funzionari dell'ex rete Mediterranea, le apposite esperienze istituite nel dicembre 1902 presso la Direzione della Nord-Milano, che ha largamente applicate in opera sulle sue linee le guarniture Thiollier; ed in base ai numerosi dati ottenuti al dinamometro, potè riferire di essere giunti alle seguenti conclusioni:

1. – che in una traversa fuori d'opera per estrarre una caviglia senza guarnitura occorre uno sforzo di valore eguale alla metà circa di quello necessario per lo strappamento della caviglia provveduta di guarnitura Thiollier;

(1) Conte G. Borini: *Nuova piastra d'appoggio.* — Reggio Emilia, tip. Ferraboschi, 1905.

2. — che nel caso di traversina nuova di quercia rovere per lo strappamento della caviglia munita di spirale Thiollier occorre uno sforzo di un terzo circa superiore a quello necessario per lo strappamento di caviglia priva della spirale Thiollier.

Gli esposti risultati sono talmente positivi e convincenti da dover francamente consigliare, per le linee a treni veloci, specialmente se elettrici, l'adozione della guarnitura metallica, sia nelle traverse usate, per prolungarne la durata, data l'attuale scarsezza ed il rincaro delle medesime, sia nelle traverse nuove, iniettate, di essenza inferiore, principalmente nelle curve, nei deviatoi e nelle lungarine dei ponti metallici per ottenere la maggiore stabilità dell'attacco e garantire la piena ed assoluta sicurezza dell'esercizio.

La spesa, certamente non rilevante, per l'acquisto della spirale Thiollier, verrebbe in breve tempo ricuperata, sia pel fatto della maggiore durata delle traverse, sia per l'economia nella mano d'opera di manutenzione; in quanto che risulta essersi in Francia verificato come parecchie Compagnie, che hanno adottato il sistema Thiollier, dopo breve tempo dalla sua adozione, abbiano potuto ridurre da cinque a tre il numero dei cantonieri componenti le squadre del Mantenimento.

Le applicazioni delle spirali Thiollier istituite, a titolo di esperimento, dalla ex Mediterranea presso Magenta, e dalla ex Adriatica pesso Calolzio e presso Ancona, ad onta del breve tempo trascorso, hanno dato il migliore affidamento dal lato della resistenza. Si è solo potuto notare qualche perditempo nella posa in opera; perditempo che l'inventore assicura dovrà presto sparire, una volta che le squadre dei cantonieri vi abbiano preso la mano.

Gli attrezzi per la posa in opera e le singole successive operazioni per la facile e pronta applicazione delle predette spirali sono indicate nelle figure 20, 21, 22, 23 e 24.

Fig. 20, 21, 22, 23 e 24. — **Posa in opera delle spirali Thiollier e relativi attrezzi.**

In relazione alle suesposte considerazioni, la III sezione del Congresso, ha approvato il seguente ordine del giorno: (1)

« L'XI Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani, radunato in Milano nel settembre 1906, fa voto che — a garantire l'assoluta sicurezza dell'esercizio ferroviario sulle linee percorse dai treni veloci e pesanti — per fissare le rotaie alle traversine sia generalizzato in breve tempo l'impiego delle caviglie a vite mordente, se del caso opportunamente consolidate ».

Ing. Cesare Jonghi-Lavarini.

(1) Quest'ordine del giorno venne approvato nella seduta del Congresso del 28 settembre u. s. *N. d. R.*

RIVISTA TECNICA

La ferrovia monofase dell'Erié.

Dal *Railway Age*. — L'estate passata la Erié Railroad Company ordinò alle case Westinghouse, Church e Kerr & C. d'istallare sulla divisione di Rochester un impianto completo di trazione elettrica per il servizio passeggieri della sezione della linea principale della divisione di Rochester che si estende fra Rochester ed Avon e del ramo fra Avon et Mount Morris, e cioè un percorso totale di 34 miglia circa di binario unico oltre i binari di scambio. Questo lavoro è ora quasi compiuto e la ferrovia dell'Erié sarà così la prima ferrovia a vapore che avrà impiantato sulle sue linee il sistema monofase per la trazione dei treni. Questo stesso sistema fu adottato dalla New-York-New-Haven e Hartford Ry un anno fa, ma questa ferrovia adopera delle locomotive elettriche che rimorchiano dei treni composti da vetture viaggiatori normali, mentre il materiale sulla divisione Rochester dell'Erié consisterà di vetture automotrici del tipo interurbano, si comunemente adoperati sulle linee che diramano dalle grandi città attraverso il paese circostante.

Tutta l'energia per l'elettrificazione fra Rochester e Mount Morris sarà fornita da un'unica sotto-stazione che sarà collocata ad Avon N. Y., che dista circa 19 miglia da Rochester e 15 da Mount Morris. La corrente sarà fornita dalle linee della Compagnia della Forza Elettrica Niagara, Lockport & Ontario che riceve la corrente generata dalla nuova stazione della Ontario Power Company alla cascata del Niagara ed ora la trasmette, a 60.000 volts, sino a Siracusa per uso di una rete ferroviaria elettrica locale. La lunga linea di trasmissione, che ora si sta raddoppiando, attraversa le linee dell'Erié a Mortimer a cinque miglia al sud di Rochester, e da quel punto la Compagnia della Forza Elettrica sta costruendo una linea di diramazione lunga circa 14 miglia che fornirà l'energia alla sotto-stazione di Avon.

L'edificio della sotto-stazione, il quale è in mattoni e béton armato, è ora quasi compiuto. Il materiale di questa sotto-stazione è semplicissimo e si compone di 3 trasformatori di 750 kilowats, del tipo isolato a olio e raffreddato ad acqua, che trasformano la corrente trifase a 60.000 volts riducendola in una corrente monofase di 11.000 volts che deve essere fornita direttamente ai fili di trolley della Erié.

La costruzione della linea di trolley, che è ora quasi completata, è del tipo a catenaria, che è stato sviluppato specialmente per essere adoperato col sistema monofase.

Gravi difficoltà furono incontrate ad Avon ed a Rochester por sostenere i fili del trolley al disopra dei binari che traversano i piazzali delle stazioni ferroviarie.

In alcune località si è dovuto ricorrere a passerelle in acciaio per

sostenere le linee aeree, in altro fu adottato un sistema di tre pali d'acciaio verticali e di due travi orizzontali.

Il materiale mobile sarà costituito da sei vetture del tipo interurbano lunghe circa 54 piedi, con posti a sedere per 56 persone, costruite dalla « S.t Louis Car C.e » e che ora si trovano nelle Officine di Buffalo della Ferrovia dell' Eriè, dove si applicano loro gli equipaggiamenti elettrici. Queste vetture avranno ciascuna quattro motori da 100 HP. uno su ciascun asse, oltre il trasformatore dell' equipaggiamento monofase ed il freno elettro-pneumatico a unità multiple Westinghouse. Queste vetture potranno raggiungere una velocità di 45 a 50 miglia all'ora e saranno capaci di rimorchiare un'altra vettura in qualsiasi condizione di servizio.

I *trolley* sono comandati ad aria compressa.

Il deposito delle vetture sarà ordinariamente in Avon in una speciale rimessa, che si sta ora costruendo. Questa rimessa sarà costruita in mattoni a prova di fuoco ed in béton armato con finestre, imposte e porte di acciaio scorrevoli e sarà provvista di fosse, elevatori e meccanismi di trasporto che facilitino una pronta ispezione e le riparazioni da eseguirsi alle vetture.

Un nuovo sistema di macadam.

L'ufficio tecnico cantonale di Zurigo sta facendo degli esperimenti per un nuovo sistema di macadam.

Il nuovo sistema sembra presentare una serie di vantaggi; esso evita la formazione di carreggiate e fosse, lo strato di ghiaia si presenta come una massa, analoga all'asfalto, molto elastica, i ciottoli formanti la ghiaia sono più resistenti alle influenze climatiche. Inoltre col nuovo inghiaiamento stradale si diminuisce considerevolmente la formazione di fango e di polvere, ciò che riesce specialmente utile da punto di vista igienico.

Un tratto di strada di parecchie decine di metri è stato cosparso della nuova ghiaia preparata e due cilindratrici a vapore hanno compresso la massa.

Le prove fatte con un carro a 6 cavalli con 50 q.li di carico, fatto passare appena finita la cilindratura, diedero un eccellente risultato.

La pietra per questo macadam è rotta in pezzi da 30 a 50 mm. di grossezza ed è poi convenientemente stacciata per liberarla da ogni parte terrosa. Il pietrame secco ottenuto viene poi preparato in una macchina speciale. Esso viene anzitutto scaldato ed in seguito, a mezzo di un tamburo girevole, mescolato con del catrame liquefatto. Il catrame gocciola continuamente sul pietrame mantenuto in movimento, in modo che ogni pietruzza si riveste di un leggero straterello di catrame.

Il pietrame incatramato uscente dalla macchina viene poi ammucchiato e lasciato riposare, dopo aver protetto il mucchio con un copertone, per otto o dieci settimane.

Durante questo tempo si verifica uno speciale processo di fermentazione, per cui il catrame penetra nei pori del pietrame, ciò che contribuisce a diminuire la formazione della polvere. Nel distendere la massa sulla strada, operazione che dev'essere fatta in tempo asciutto, si deve porre la massima cura nell'evitare che materie estranee si mescolino alla ghiaia incatramata. La cilindratura della massa distesa si fa senza innaffiamento. Il costo di preparazione della massa è insignificante, poichè bastano circa 20 kg. di catrame per metro cubo di ghiaia e circa 25 kg. per metro cubo di pietrame frantumato.

La macchina incatramatrice viene servita da 4 operai e fornisce giornalmente 14 a 15 m³ di massa.

Dopo la cilindratura la strada può essere immediatamente utilizzata. Il catrame non si attacca menomamente alle scarpe perchè in seguito al processo di fermentazione esso viene neutralizzato.

Illuminazione delle vetture ferroviarie con incandescenza a gas a becco rovesciato. (Da una pubblicazione delle ferrovie dell'Ovest Francese).

La prima applicazione dell'incandescenza a gas alla illuminazione delle vetture ferroviarie venne fatta mediante il gas ricco, dalla « C. des Chemins de fer de l'Est » (1) verso il 1902, con reticelle diritte. I diversi saggi precedentemente fatti con sistemi di sospensione a molle per le reticelle, avendo tutti dato risultati poco soddisfacenti, la « C. de l'Est » ebbe l'idea di sopprimere ogni sospensione a molla, ed è questa semplice soluzione che permise l'applicazione dell'incandescenza.

La « C. de Chemins de fer de l'Ouest » ebbe l'idea d'impiegare un nuovo sistema di becco con reticella rovesciata, la cui disposizione speciale si prestava meglio all'illuminazione delle carrozze, e, dopo esperimenti concludenti fatti sulle sue linee nei dintorni di Parigi, col gas ricco, adottò quel nuovo becco.

Però, allo scopo di estendere più facilmente alla rete intera il nuovo modo d'illuminazione, la detta Compagnia cercò di sostituire al gas ricco, che necessita la costruzione di officine speciali, il gas comune, che si trova dapertutto.

Esperimenti vennero fatti nel 1903 col gas di carbon fossile, fra Parigi e Nantes, ed i risultati furono ancora superiori a quelli ottenuti col gas ricco. Le reticelle erano, infatti, molto più incandescenti mentre diveniva più facile regolare e mantenere i becchi.

Inoltre, risultato molto interessante, il costo dell'illuminazione ad incandescenza col gas di carbone era minore di quello dell'incandescenza col gas ricco, e notevolmente minore di quello dell'illuminazione col gas ricco con becco « Manchester ».

Nel primo caso, per un consumo di gas di carbone di 38 litri all'ora, il potere rischiarante è di 32 candele decimali, mentre invece con un consumo orario di 15 litri, l'incandescenza col gas ricco, con reticella rovesciata, dà 30 candele, allorchè il becco Manchester non dava che 10 candele per un consumo di 25 litri all'ora.

Quest'aumento considerevole di luce avrebbe raggiunto il desiderato, tante volte espresso dai viaggiatori, di poter leggere senza fatica, qualunque sia il posto occupato nei compartimenti, permettendo nello stesso tempo alla « C. des Chemins de fer de l'Ouest » di fare economie notevoli sulle sue spese d'illuminazione.

Il costo della lampada-ora d'illuminazione sulla Rete dell'Ovest, riesce di:

0 fr. 02 per l'incandescenza col gas di carbone.

0 fr. 0234 per l'incandescenza col gas ricco.

0 fr. 034 per l'illuminazione col gas ricco con becco Manchester.

Le prime applicazioni del nuovo sistema furono fatte dalla « C. de l'Ouest » sul materiale delle sue linee locali.

Vista l'accoglienza fatta dai viaggiatori alla nuova illuminazione, fu decisa la trasformazione immediata dell'intero materiale, ed attualmente circa 1500 carrozze sono munite dell'illuminazione a gas di carbone col mezzo del becco rovesciato.

Il gas viene immagazzinato in serbatoi a pressione elevata. Col gas ricco che, fin qui, era stato solo impiegato sul materiale rotabile, questa pressione era di 7 kg. per cm², ma, per tener conto delle differenze di consumo orario fra il gas ricco ed il gas comune, si adottò per quest'ultimo la pressione di 15 kg per cm², e, pel volume dei serbatoi, 120 litri di capacità per ogni lampada, ciò che corrisponde a circa 47 ore d'illuminazione.

Il gas, preso direttamente sui condotti d'illuminazione delle città, viene compresso a 20 kg. per cm², in officine speciali, e condotto ai punti di caricamento delle carrozze, per mezzo di condotti sotterranei in ferro.

Il gas viene poi caricato, nei serbatoi delle carrozze, alla pressione di 15 kg., mediante tubi flessibili di gomma.

Sulla canalizzazione che riunisce il serbatoio alla lampada, trovasi collocato un regolatore che riduce la pressione del gas da 15 kg. per cm² a 190-240 mm. di acqua, secondo il numero di lampade, prima di giungere ai becchi. In questa canalizzazione trovasi una diramazione speciale che alimenta le « veilleuses ».

Per fissare la reticella, la si fa entrare in una scanalatura di forma speciale stabilita in modo da ridurre per quanto è possibile le trepidazioni alle quali essa viene sottoposta durante la marcia, e, allo scopo di sopprimerla completamente, si esperimentò recentemente un becco diritto metallico studiato in modo che il movimento di rotazione impresso alla reticella quando essa viene messa a posto, ha per effetto di trascinare un dado montato sul becco, dado che viene allora a serrare la montatura della reticella sul relativo sostegno.

La durata di servizio delle reticelle è di circa 45 giorni nelle carrozze ordinarie e di 63 giorni nelle vetture a carrello.

Allo scopo di evitare lo spegnimento completo dei becchi, nel caso di rottura della reticella, questa è protetta da 2 fili di nichelio, incrociati, di modo che i pezzi della reticella sostenuti da quei fili, rimangono incandescenti.

La « C. des Chemins de fer de l'Ouest » dovendo, quando il suo intero materiale sarà munito delle nuova illuminazione, avere in servizio circa 20.000 becchi, aveva interesse a giudicare rapidamente la qualità delle reticelle che le sono fornite. A tale scopo, essa ha stu-

(1) Vedasi L'*Ingegneria Ferroviaria* n. 6, 1906.

diato e costrutto una piccola macchina destinata a provare le reticelle Questa macchina comporta una doppia fila di becchi a gas, montata su doppia sospensione a molle e che può permettere di darle, ad intervalli di tempo variabili, ma periodici, mediante elettro-magneti, movimenti orizzontali e verticali che riproducono, accentuandole, le trepidazioni dovute alle molle della carrozza, ed agli urti risultanti dal passaggio delle ruote sulle giunture delle rotaie, i movimenti di via-vai che si producono al passaggio degli scambi, nonchè le scosse dovute alla brusca messa in azione dei freni continui.

Vettura ristorante della Ferrovia centrale argentina.

Dall'*Ingenieria* di Buenos Ayres:

La Compagnia della Ferrovia centrale argentina ha messo recentemente in servizio una vettura ristorante della lunghezza di m. 18 fra i respingenti, sopportata da due carrelli a 3 assi ciascuno.

L'armatura del veicolo è stata fatta di quercia rinforzata da squadre di ferro dolce. L'interno del veicolo è diviso in due parti: salone ristorante e cucina

Il salone è ornato con intarsi a fiori sopra un fondo stile impero di color verde-nilo con fregi d'oro intrecciati. La capacità del salone è per 24 persone seduto, divise in mense di due e di quattro coperti. Il salone è provvisto di sedie mobili con sedile di cuoio. La cucina è provvista degli utensili necessari alla capacità della vettura. L'illuminazione è elettrica ed è prodotta dalla stessa vettura. Su uno degli assi di un carrello si trova una puleggia che fa agire una dinamo a corrente continua. La corrente a 60 volts di tensione è condotta in una batteria d'accumulatori, da cui passa ad alimentare le lampade che sono artisticamente disposte nel salone in tre lampadari e sopra ciascuna tavola.

Questa corrente alimenta ancora due ventilatori elettrici collocati a ciascuna estremità del salone.

Nella parte superiore di ciascuna coppia di finestre è stato collocato una placca di porcellana colorata; placche di questo stesso tipo sono state anche collocate nelle finestrine di ventilazione naturale che si trovano nella parte superiore della vettura. Questi ventilatori sono muniti di una reticella che evita l'ingresso della polvere durante il viaggio. Le finestre sono riparate internamente da tendine di cuoio verde.

L'esterno della vettura è verniciato in color verde oscuro ed è adornato con filetti dorati che danno un aspetto gradevole al veicolo.

Gli oggetti da mensa di porcellana, la cristalleria, i coperti e l'argenteria sono di prima qualità.

L'impiego del sodio come conduttore elettrico invece del rame.

Dall' *Electrical World* — L'alto costo del rame nelle applicazioni elettriche è causa spesso di ostacolo al progresso di questa industria. Nell' interesse dello sviluppo di essa è utile il cercare almeno un parziale sostituto del rame come conduttore elettrico. Da uno studio fatto in proposito da Anson G. Betts si deduce in primo luogo che dei metalli comuni il sodio sarebbe quello di maggior conduttività per unità di peso. Verrebbero poi il calcio, il potassio, l'alluminio, il magnesio e poscia il rame, l' argento, l'oro e lo zinco. Non è lo stesso però se ci riferiamo all' unità di volume per cui la serie comincierebbe dall'argento e verrebbero poi il rame, l'oro, l'alluminio, il calcio, il magnesio, il sodio, lo zinco ed il potassio. Dal punto di vista commerciale è però il peso che riesce più razionale di prendere come termine di paragone. È il sodio che perciò si presenta più conveniente anche per il suo minor costo di preparazione in confronto col potassio, che pur richiede minor energia di produzione.

Col sistema di preparazione Castner tale costo sarebbe forse da L. 1,10 a L. 1,30 per chilogrammo: certamente non più di L. 1,65. Col processo Ashcroft, superate le difficoltà meccaniche che vi si riferiscono, non verrebbe oltrepassata la spesa di L. 0,85. Colla diretta elettrolisi della soluzione di cloruro di sodio, solo 12 kw-ora basterebbero per chilogrammo di sodio e minimo sarebbe il costo della materia prima.

Per l'utilizzazione del sodio come conduttore lo si rinchiude entro tubi di altra materia resistente ed impermeabile all'acqua quali i tubi di ferro ed acciaio a pezzi ben giuntati fra loro.

Calcolato e verificato il costo di tale specie di conduttori ottenuti con tubi di un pollice e di un pollice e mezzo, esso riescirebbe rispettivamente di 32 e di 28 centesimi di quello dei conduttori equivalenti di rame rispettivamente di sezione eguale a 226 e 503 mm² di sezione. Per tubi di 5 e di 6 pollici, equivalenti a conduttori di rame con 450 e 645 mm² di sezione, tale rapporto si ridurrebbe fino a 22 centesimi soli.

Il rinnovamento delle soprastrutture sulle ferrovie dello Stato austriaco.

Dall'*Eisenbahnblatt*. — I grandi progressi, che la tecnica ha fatto nelle ultime diecine di anni, non potevano rimanere senza influsso sulle condizioni del trasporto, e specialmente sulla soprastruttura delle ferrovie. Se consideriamo le condizioni di soprastruttura nelle ferrovie d'Austria, il sistema in funzione dal 1882, con un peso di rotaie di 35,5 kg. per metro corrente, che, ancora poco tempo fa, soddisfaceva ai bisogni, non poteva più bastare attualmente, quando, in seguito allo sviluppo potente del commercio, l' impiego di locomotive pesanti e l' aumento della velocità divennero postulati irrefiutabili per le ferrovie dello Stato austriaco, la cui soddisfazione non poteva più essere differita.

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato austriaco ha perciò deciso di aumentare in modo radicale la potenzialità della soprastruttura della propria rete.

Vi sono due mezzi, per i quali l'aumento della potenzialità della soprastruttura può essere ottenuto: un aumento e quindi un avvicinamento delle traverse rinforzando contemporaneamente la massicciata del sistema esistente, o l'impiego di sistemi di soprastruttura pesante. Il primo procedimento con spesa molto minore rende possibile di ottenere più presto una robustezza maggiore e questa era la ragione, per cui esso è venuto in esecuzione quasi su tutte le linee principali delle ferrovie dello Stato austriaco. Il progresso delle officine laminatrici rese possibile, inoltre, di aumentare la lunghezza delle rotaie da m. 7,5 a m. 15. Così, mantenendo il peso di rotaie attuali in 35 kg. per m. l. la distanza delle traverse fu diminuita da cm. 90 a cm. 81 e l'appoggio fra rotaia e traversa fu perfezionato rinforzando e allungando gli arpioni.

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato ha rivolto poi anche la sua attenzione ai tentativi, eseguiti con successo all'estero, di adoperare una soprastruttura pesante, per ottenere una durata di conservazione più lunga della rotaia, aumentando il traffico e diminuendo contemporaneamente le spese di mantenimento.

Perciò fu presa la decisione di procedere ad esperimenti ponendo in opera una soprastruttura pesante di 2 sistemi sulle linee principali.

In prima linea fu esperimentato l' armamento a cuscinetti, col quale, specialmente sulle linee con grandi velocità e moltissimo traffico in Inghilterra e Francia, sono state fatte delle esperienze favorevolissime; in seconda linea fu esperimentata la soprastruttura, preferita specialmente in Germania, con rotaie Vignole a larga base. Questi esperimenti che si fanno parallelamente, renderanno possibile di prendere delle decisioni definitive in riguardo alla soprastruttura da adoperarsi.

Questi esperimenti sono fatti su di scala abbastanza vasta: nell' anno corrente si avevano in opera 38,1 km. di rotaie a cuscinetti del peso di 42 kg./m. e 35,2 km. di rotaie Vignole a larga suola di 44 kg./m. su linee nelle quali occorrevano soprastrutture specialmente resistenti per le condizioni di pendenza, di traffico e di velocità.

Nell'anno prossimo si progetta di collocare altri 27 km. di rotaie a cuscinetti e 98,4 km. di rotaie Vignole pesanti.

Locomotive elettriche a corrente diretta in Germania,

Dalla *Railway Gazette*. — La Casa Siemens & Schuckert ha recentemente fornito tre locomotive elettriche alle Officine Siderurgiche Moselhütte presso Metz. La linea presenta un interesse speciale perchè è esercitata con corrente fornita da un filo a trolley aereo a 2000 volts. La via è lunga 15 km, ha uno scartamento di 1 m, le curve più strette hanno un raggio di 60 m. La pendenza massima è del 3 °/₀.

La locomotiva pesa 56 tonn. e traina dei treni che pesano circa 320 tonn.; ciascuna locomotiva è provvista di 4 motori di 160 HP.; il meccanismo è lubrificato con olio sotto pressione fornito a mezzo di valvole regolatrici da un serbatoio da olio. La sommità di questo serbatoio è in connessione colla provvista di aria, di modo che l'olio si trova sotto una pressione di 100 libbre per pollice quadrato.

L' aria compressa fornita a mezzo di due compressori mossi dal motore, è adoperata anche per i freni e per vuotare i carri speciali da carbone minerale.

Il filo del trolley è a triplice isolamento, una volta con porcellana e due volte con gomma, ed è protetto con parafulmini. Viene alimentato alle estremità da due stazioni trasformatrici, che contengono dei generatori a motore azionati da motori a 3 fasi sincrone. I generatori forniscono la corrente direttamente a 3000 volts.

Perforatrici elettro-pneumatiche.

Dall'*Electro* di Bruxelles. — La discussione per la preferenza o meno delle perforatrici elettriche sulle perforatrici pneumatiche ha dato luogo alla Società di elettricità Schukert di combinare i vantaggi dell'elettricità con quelli dell'aria compressa nella creazione di un tipo misto di perforatrice. Esso era costituito da un compressore elettrico, da un serbatoio ad aria compressa e da una perforatrice pneumatica. Il gran difetto del sistema consisteva nell' ingombro proveniente dal serbatoio. L'idea è stata ripresa recentemente in America. Il sistema è identico, tranne che si è soppresso il serbatoio. La perforatrice è ad aria compressa, ma differisce sensibilmente dai tipi usuali. È notevole che non vi sono nè valvole, nè ammortizzatori. Vicino per quanto è possibile alla perforatrice vi è un piccolo *truck* che porta un motore elettrico azionante un albero a due gomiti che mette alternativamente in moto i due pistoni dei due cilindri del compressore. Un breve tubo rilega uno dei cilindri a uno dei capi del cilindro della perforatrice: un secondo tubo va dal cilindro del compressore all'altro capo del cilindro della perforatrice.

È facile comprendere che l'aria compressa, arrivando alternativamente al disopra e al disotto del pistone che porta il fioretto, imprime a quest'ultimo un movimento di va e vieni o di percussione tanto più rapido quanto più l'elettromotore gira rapidamente. I cilindri compressori non hanno nè valvole, nè camicia d'acqua; non si ha riscaldamento, perchè il calore prodotto alla compressione è compensato dal raffreddamento all'espansione.

La distribuzione Walschaerts negli Stati Uniti.

Nella *Revue générale des chemins de fer et des tramways* il sig. M. Sauvage parla dello sviluppo delle applicazioni della distribuzione Walschaerts negli Stati Uniti d'Ame- rica, rilevando che le due principali Società di costruzione delle locomotive la American locomotive Company e la Baldwin Locomotive Works la adottano in larga scala. La prima per la Lake Shore and Michigan Southern Railway, in un tipo Prairie di gran potenza, da 107 tonn. di cui 77 aderenti su sei ruote accoppiate, in un tipo Consolidation e in una enorme locomotiva di manovra di 123 tonn. tutte aderenti su cinque assi accoppiati, per la stessa Società sopra citata; in un altro tipo Prairie per la Pennsylvania Railroad; in un tipo Consolidation per la New York Central and Hudson River Railroad; in una potente locomotiva Mallet a 6 assi per la Baltimora and Ohio Railroad di tonnellate 152.

La B. L. W. ne ha munito un tipo a 5 assi per la Chicago. Rock Island and Pacific Railroad, un tipo Consolidation per la Pennsylvania Railroad e varie macchine costruite per l'estero specialmente per Australia, Nuova Zelanda e America del Sud.

Nota il Sauvage che questa estensione del sistema Walschaerts non ha nulla di sorprendente per l' ingegnere europeo il quale ne ha da lungo tempo riconosciuto i vantaggi: la disposizione usuale della locomotiva americana, che comporta dei cilindri esterni con cassetti superiori, si presta in modo particolare all'impiego di quel meccanismo. L'antico dispositivo Stephenson interno con bilanciere di rinvio per trasmettere il movimento all'asta del cassetto è evidentemente inferiore.

Il meccanismo è più leggero (da 500 a 800 kg. su una corrispondente distribuzione Stephenson).

Tutte le parti del meccanismo sono ben visibili e facili a lubrificarsi.

La trasmissione del movimento con albero di rinvio a bilanciere nello antico dispositivo, dà luogo a delle flessioni e a delle torsioni che non si possono evitare in pratica anche con rinforzi robusti dei pezzi Col meccanismo Walschaerts tutto il comando può farsi con pezzi simmetrici rispetto a un piano verticale unico.

Le grandi pulegge d'eccentrico della coulisse di Stephenson rese necessarie dal forte diametro degli assi, sono difficili a lubrificarsi e si consumano inegualmente. Le articolazioni della distribuzione Walschaerts sono di piccolo diametro e se ben cementate e temprate, si consumano poco.

Minore obliquità dei pezzi e miglior comando. Se bene eseguita, la distribuzione Walschaerts non ha bisogno di regolaggio nè quando si monta, nè in caso di riparazione: tutto al più capita di dover regolare al montaggio la lunghezza della barra che fa oscillare la coulisse.

La soppressione del meccanismo interno di distribuzione facilita il controventamento trasversale del telaio.

E per ciò che si riferisce alla distribuzione stessa del vapore, l'avanzo lineare costante non presenta inconvenienti; specialmente coi tre cassetti cilindrici essa può evitare eccessive compressioni del vapore. Infine l'autore cita i pareri favorevoli al sistema dati dal Capo servizio della trazione della Lake Shore and Michigan Southern Railway; dell'Ing. Muhlfeld nel suo rapporto sulle locomotive di gran potenza al Congresso internazionale delle Ferrovie a Washington del 1905; dell'Ing. Forsyth nel suo rapporto all'International Engineering Congress del 1904.

E conchiude dicendo che l'interesse di questa questione non si limita a questo particolare di costruzione, ma si estende più oltre. Questo esempio cioè prova che l'impiego generale e prolungato di un dispositivo non è una prova assoluta del suo valore, e che bisogna abbandonarlo a tempo, specialmente quando le condizioni di servizio si trovano modificate, come risulta per le locomotive, dall'aumento della potenza.

NOTE LEGALI

Le responsabilità dello Stato nei danni per disastri ferroviari.

In un recente articolo, il prof. Vivante, titolare di dritto commerciale nella R. Università di Roma, membro della commissione generale del traffico, trattando della responsabilità dello Stato nei disastri ferroviari, sostiene che è urgente determinare con una legge i limiti della responsabilità dello Stato. Oggi lo Stato, esposto a risarcimenti sconfinati, è nella necessità di elevare le tariffe facendo pagare ai più umili il risarcimento dovuto a coloro che hanno acquistato una particolare fonte di guadagni.

Secondo il prof. Vivante, questa dottrina dovrebbe essere corretta perchè la responsabilità ferroviaria è una responsabilità contrattuale che deve ridursi entro i limiti delle previsioni, secondo il valore dell'uomo medio, perchè simili liquidazioni sono origine di litigi sull'ammontare dei risarcimenti, e sulla esistenza della colpa. A suo avviso, bisogna essere più radicali e dare alla vita umana, per legge, un valore determinato, affinchè su quello il giudice valuti proporzionatamente il risarcimento nei casi di inabilità permanente o temporanea, assoluta o parziale. Lo si fece per gli infortuni degli operai, e si potrà farlo pei viaggiatori, che alla loro volta potranno aumentare la cifra dell'eventuale risarcimento ricorrendo all'industria delle assicurazioni, che lo Stato potrebbe esercitare accessoriamente al trasporto in concorrenza delle compagnie assicuratrici.

Questa legge potrebbe porre a carico dello Stato anche i disastri fortuiti, come un rischio professionale. Non si avrebbe più, in seguito ad ogni disastro, il triste spettacolo giudiziario di responsabilità contrastate, non per colpire l'agente colpevole, ma per salvare l'indennità pecuniaria dovuta dalle ferrovie.

Secondo il prof. Vivante la stima della vita dei viaggiatori dovrebbe farsi con una misura uniforme non tenendo conto della classe in cui il viaggiatore si trovava nel momento del disastro. Egli non crede che la nostra coscienza moderna permetta una distinzione fra una vettura di prima classe o di terza classe.

L'assicurazione del sovra-valore che taluno può attribuire alla sua energia di guadagno dipenderà dal suo spirito di previdenza.

N. d. R. — Richiamiamo l'attenzione dei nostri lettori sull'importanza di questa tesi sostenuta dal prof. Vivante e che ha ottenuto le sue concrete applicazioni in altri paesi Già da molti scrittori è sostenuto il principio che la responsabilità civile dello Stato, conduttore di imprese commerciali, non può essere e non è della stessa natura della responsabilità delle imprese private. Questo articolo comparso in un giornale politico molto serio, dopo i recenti disastri ferroviari, non potrà non avere una larga eco, dato, sopra tutto, l'indiscusso valore e la competenza eccezionale del suo autore.

DIARIO

dall'11 al 25 gennaio 1907.

11 gennaio. — Nella stazione di Luino il treno elettrico n. 7 devia. Un ferito.

12 gennaio. — Le ferrovie dello Stato italiane concedono alla Paris-Lyon-Mediterranée di far passare per il Sempione 30 e più carri al giorno a destinazione dell'Italia.

13 gennaio. — Terminano i lavori per la costruzione della linea telefonica Spoleto-Terni-Roma.

— A Reggio Calabria, in una riunione di sindaci pro ferrovia Gioia-Gioiosa Jonica, si delibera di nominare una Commissione onde ottenerne la concessione dal Governo.

14 gennaio. — A Saint-Etienne (Francia) una vettura di un treno elettrico, in seguito ad un guasto del freno, devia. Due morti e 24 feriti.

— A Brindisi la Società Puglia dispone che la linea Bari-Antivari sia modificata in Brindisi-Antivari con proseguimento per la Dalmazia.

— È firmato a Belgrado il nuovo trattato di commercio italo-serbo.

— Il Consiglio superiore dei LL. PP. delibera di sospendere l'esame della concessione della ferrovia Civitavecchia-Orte fino a che non siano compiuti ulteriori studi.

— Il Consiglio superiore dei LL. PP. approva i piani tecnici di esecuzione del secondo ed ultimo tronco della linea internazionale da Venezia al confino austriaco in Valsugana.

15 gennaio. — A Sarmato, sulla linea tramviaria Piacenza-Pianello, avviene uno scontro. Venti feriti.

16 gennaio. — Il Consiglio superiore dei LL. PP., riunitosi in adunanza generale, approva il progetto della ferrovia direttissima Milano-Bergamo.

— A San Pier d'Arena avviene uno scontro fra due treni merci. Un morto.

17 gennaio. — A Lecce ha luogo un comizio di protesta contro il disegno di legge sulle opere marittime e contro la legge sui provvedimenti ferroviari.

18 gennaio. — Si costituisce a Pallanza una Società anonima col capitale di L. 1.200.000 allo scopo di impiantare una nuova tramvia fra le stazioni di Fondo Toce, Pallanza ed Intra.

19 gennaio. — Costituzione a Villadossola della Società anonima metallurgica Ossolana per la fabbricazione di materiale ferroviario, col capitale di L. 600.000 aumentabile a 1.500.000.

21 gennaio. — Costituzione a Genova della Società Automobili Marittimi per la costruzione di automobili, col capitale di 1 milione.

22 gennaio. — La Camera dei deputati francese approva il progetto che ratifica la convenzione internazionale di Berna circa il trasporto delle merci in ferrovia.

23 gennaio. — A Roma una riunione di deputati e di consiglieri provinciali delibera di studiare il progetto finanziario per la ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone.

— Un treno merci proveniente da Cuneo investe nella stazione di Savigliano un treno merci fermo in stazione. Danni al materiale.

24 gennaio. — Cessa lo sciopero dei ferrovieri bulgari.

25 gennaio. — Riunione a Lecce del Comitato per l'agitazione per i porti e le stazioni ferroviarie della provincia.

NOTIZIE

Concorso per la facciata della nuova stazione viaggiatori di Milano. — Come già abbiamo accennato nel diario del N. 2 dell'*Ingegneria* l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato ha bandito un concorso tra gli Ingegneri, Architetti e Artisti Italiani per un progetto di facciata della nuova stazione di Milano.

Verranno conferiti due premi rispettivamente di lire 10.000 e di lire 5.000 ai due progetti giudicati i migliori da una Commissione artistica nominata dal Comitato di Amministrazione.

La Direzione Generale (Roma, Via Ludovisi 16) invierà a richiesta il programma del concorso e i disegni schematici ai quali dovranno essere uniformati la pianta, l'altezza dei piani e le disposizioni generali dell'edifizio.

I progetti dovranno pervenire non più tardi delle ore 15 del giorno 30 giugno 1907 alla Segreteria della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato in Roma, Via Ludovisi, 16.

La Svizzera ed il traforo della Faucille. — La Direzione generale delle ferrovie federali svizzere ha comunicato al Consiglio d'amministrazione le conclusioni del parere che essa ha fornito il 27 settembre al Dipartimento federale delle ferrovie sulla domanda di concessione del tronco svizzero della linea della Faucille (Stazione di Meyrin, frontiera francese). La Direzione ritiene che la concessione non potrà essere concessa dalle Camere federali, finchè non siano adempiute le condizioni seguenti:

1° Trasferimento al Cantone di Ginevra, per conto della Confederazione, della proprietà della stazione di Ginevra, come pure della linea Ginevra-La Plaine.

2° Rinuncia da parte del Cantone di Ginevra, al raccordo delle due stazioni di Ginevra: Comavin e Eaux Vives. Questo raccordo riunirebbe la linea della P. L. M. alla linea Annemasse-Thonon-Evian e alle linee della Savoia.

3° Dichiarazione della P. L. M. obbligantesi a incamminare esclusivamente per la linea Ginevra-Losanna il traffico a destinazione o in provenienza del Sempione, trasportato sulla linea della Faucille.

4° Costruzione del raccordo Frasne-Vallorbe sulla base degli accordi conclusi colla P. L. M.

Ciò che precede non è che il parere della Direzione delle ferrovie, federali. Nè il Dipartimento delle ferrovie, nè il Consiglio federale hanno espresso la loro opinione in merito. In ogni caso spetta unicamente alle Camere federali di decidere.

Il treno più rapido della Germania. — Il più rapido treno si credeva fosse il treno D Berlino-Francoforte, la di cui velocità fra Berlino e Kalle importa 87,8 km. all'ora su 161 km. di distanza. Ma c'è un treno, la di cui velocità è più alta di 0,1 km.-ora Questo è il treno D Basilea-Hoek van Holland, che fa il tratto Badia-Freiburg-Aschaffenburg in 43 minuti, dunque con una velocità media di $\frac{63 \times 60}{43} = 87,9$ km. ora. La differenza è piccolissima, ma si deve considerare, che sul tratto molto più breve il lavoro di avviamento e la velocità nello stato di regime deve essere molto maggiore. Questi treni sono rimorchiati dalla locomotiva per treno diretto a 4 cilindri $^{3}/_{5}$ accoppiata, serie II d. Nelle prove di capacità con un peso treno di 138 tonn. la locomotiva sulla salita di 1 : 225 raggiunse una velocità di 122 km.-ora con un lavoro di circa 2000 H. P. La velocità più grande raggiunta era di 144 km.-ora. Da poco tempo la velocità permessa di questa locomotiva fu aumentata a 110 km.-ora.

Notizie diverse. — La municipalità francese di Shanghaï ha dato commissione ai signori Bruce Peeble & C.ie per 10 miglia di tram elettrico, con 30 vetture, ecc. Il totale dei contratti in tramways dei signori Bruce e Peeble ora comprende le concessioni inglesi, internazionali e francesi per un assieme di 40 miglia di via, 120 vetture e 2000 cavalli di forza d'impianto generatore. Il valore totale di questo contratto è di franchi 12.500.000.

— Nel 1905 le ferrovie dello Stato russo offrirono premi per un concorso internazionale per un agganciamento automatico per vagoni ferroviari. Il *Bulletin Commercial* riporta che nessuno degli apparecchi presentati è stato giudicato come soddisfacente alle condizioni imposte nel programma di concorso.

— La Società Elettro metallurgica del Sud-est è in corso di formazione al n. 20 della Rue de la République in Lione per la produzione dell'alluminio a mezzo di un impianto idro-elettrico.

— La Pennsylvania Railroad Company ha bandito un' asta per la fornitura di 100 vetture in acciaio, secondo il tipo di una vettura modello già in circolazione nel *tunnel* di New-York. Nelle officine di Altoona di questa Compagnia sono in costruzione un bagagliaio ed una vettura postale in acciaio. Sono allo studio i disegni per una vettura ristorante. La compagnia Pullmann per istanza della Pennsylvania Ry. sta studiando uno sleeping-car in acciaio e materiale ininfiammabile.

— Per la nuova centrale elettrica di Buenos-Ayres sono state ordinate tre turbine a vapore di 12.000 H P ciascuna alla Casa Franco Tosi di Legnano.

— L'ospizio del Gran S. Bernardo, avendo sollecitato per la seconda volta dal Governo del Cantone di Vaud, l'autorizzazione di approvvigionarsi in Svizzera per mezzo dei suoi *camions* automobili, auto-

rizzazione che era stata rifiutata l'anno scorso, l'ha ottenuta, ma a una condizione originale. È autorizzata la circolazione dei *camions* automobili sulla strada del S. Bernardo, ma a questa condizione. piuttosto imprevedibile « che ogni vettura sia preceduta da un cavallo affinchè gli altri cavalli e i muli non si spaventino alla vista di un veicolo sprovvisto di trazione animale ». Chi avrebbe detto che un giorno il cavallo servirebbe da permesso di circolazione agli automobili?

Ferrovie spagnuole. — Il Ministero delle vie e comunicazioni di Madrid ha aperto un' asta per la concessione di una ferrovia da Santiago a Lugo, sulla linea di la Coruna, nelle montagne della Tieira.

I disegni di progetto e i capitolati d'oneri sono a disposizione del pubblico presso quel Ministero dove avrà luogo il 14 febbraio p. v. l'aggiudicazione.

La sovvenzione accordata è di un quarto del costo della linea a condizione che il prezzo non oltrepassi le 60.000 pesetas per chilometro.

Asta per la costruzione della stazione di Trastevere. — La Direzione generale delle ferrovie dello Stato ha bandito l'asta per l'appalto delle opere e provviste occorrenti per la costruzione del 1° lotto del tronco ferroviario di allacciamento della stazione di Roma Trastevere con quella di Termini e precisamente del lotto, il quale comprende la nuova stazione di Trastevere ed i tronchi di raccordo della medesima colla linea Viterbo e colla linea Pisa verso Pisa nonchè il prolungamento del Viale del Re fino al piazzale esterno della nuova stazione per il presunto complessivo importo di L. 1.890.000.

Le offerte dovranno essere presentate non più tardi del giorno 8 febbraio p. v.

Le ferrovie giapponesi nel 1904-1905. — La lunghezza delle ferrovie in esercizio era, al 31 marzo 1905, di km. 7553 delle quali 2353 di proprietà dello Stato e 5300 privato.

I risultati di esercizio più favorevoli, fra le linee di stato, sono stati ottenuti sulla linea Tohio-Jokohama con un eccesso delle entrate sulle spese di 67,06 *yen* per miglio e per giorno ed un coefficiente di esercizio del 32,37 %. Il reddito del capitale impiegato per la costruzione di questa linea è del 18 %.

Fra le ferrovie private occupa il primo posto la linea Kobe lunga 28 miglia che dà l'avanzo di 36,50 *yen* per miglio e per giorno, il coefficiente di esercizio del 45,57 % ed un interesse del capitale di impianto di 11 %: vengono in seguito la rete della Compagnia di Hyushiu della lunghezza di 442 miglia coll'avanzo di 26 91 *yen* per giorno e per miglio, il coefficiente di esercizio del 39 % e un interesse del 9,7 % e la ferrovia di Nankai lunga 42 miglia coll'avanzo di 24,16 *yen*, il coefficiente di esercizio del 42,74 % e il 7.3 % di interesse.

Con perdita lavorano solo due delle 37 ferrovie private.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Noticia sobre el ferrocarril funicolar eléctrico de Vallvidrera en Barcelona per José Playá; Barcellona. Imprenta de Pedro Ortega, Aribau, 7 y 9, 1906.

Questo opuscolo, che è un estratto di alcuni articoli pubblicati sulla *Revista Tecnológico Industrial* di Barcellona, descrive con grande copia di dati e di illustrazioni, la funicolare costruita dalla Compagnia della ferrovia Sarrià-Barcellona per salire sulla montagna di Vallvidrera.

La collina di Vallvidrera costituisce da qualche anno il luogo preferito per le escursioni dei barcellonesi, grazie alle attrattive e condizioni speciali che riunisce, tanto sotto il punto di vista ricreativo che igienico. La sua altezza è di m. 350.

Il tracciato della linea è rettilineo tranne un' unica curva vicino alla stazione superiore, il profilo è parabolico. La linea è stata costruita collo scartamento di 1 m. con rotaie di profilo speciale della lunghezza di 4 m. collegate con stecche a scarpa.

L'ala orizzontale delle stecche è collegata a mezzo di appositi bolloni a vite alle traverse, fatte da ferri zorès. Le traverse intermedie sono collegate alla rotaia per mezzo di bolloni e piastrine speciali. L'armamento è ancorato in quattro punti a massi di muratura.

Il cavo di trazione è costituito da sei trefoli, ciascuno dei quali contiene nove li grossi esterni e sette piccoli interni, in acciaio.

L'opuscolo contiene molti interessanti dati e ci riserbiamo di tornare su di essi in uno dei prossimi numeri.

La trazione elettrica sulle ferrovie, Ing. Pietro Lanino. Estratto dagli *Atti dell'Associazione Elettrotecnica Italiana*, Milano, Tipo-lit. Rebeschini di Turati e C., 1906.

L'opuscolo è il riassunto di una comunicazione fatta nella riunione annuale della Associazione Elettrotecnica Italiana dall'autore, la cui competenza in materia è ben nota.

L'autore, premesso che oggi giorno l'impiego di un potenziale elevato è una condizione concomitante ad ogni idea di trazione elettrica ferroviaria, dopo esaminate le condizioni attuali dei due sistemi, monofase e trifase, che si contendono il campo nella trazione elettrica ferroviaria conclude la prima parte della sua comunicazione osservando che i risultati tecnici oggi conseguiti dalla applicazione del trifase ai servizi ferroviari lo indicano come specialmente adatto alla grande trazione ferroviaria, riservando il monofase per le comunicazioni locali a traffico intenso.

Nella seconda parte della comunicazione l'Autore illustra e conferma quanto già ebbe a stabilire la riunione annuale della Associazione Elettrotecnica Italiana del settembre 1898 a Torino che cioè i termini del problema dell'esercizio ferroviario a trazione elettrica vanno riassunti nel disimpegno concomitante del servizio viaggiatori e delle merci trasportando il materiale anche non elettrico in quelle unità pesanti che sono imposte dalle evidenze con altri treni viaggiatori e dal transito delle merci.

Tonindustrie Zeitung - Kalender, 1907.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 31 gennaio 1907 con quelli del 31 dicembre 1906.

Combustibili: consegna a Genova	PREZZI PER TONN. 31 dicembre minimi	31 dicembre massimi	31 gennaio minimi	31 gennaio massimi
	Lst.	Lst.	Lts.	Lst
New-Castle da gas 1ª qualità	24,25	24,50	29,—	29,50
» » 2ª »	23,—	23,50	28,—	28,50
» da vapore 1ª »	26,50	27,—	30,—	32,—
» » 2ª »	25,—	25,50	29,—	30,—
» » 3ª »	24,—	24,50	28,—	29,—
Liverpool Rushy Park	27,25	27,50	32,—	39,—
Cardiff purissimo	30,50	31,—	35,—	36,—
» buono	28,50	29,—	—	—
New-Port primissimo	27,25	27,50	36,—	37,—
Cardiff mattonelle	32,—	32,50	35,—	36,—
Coke americano	44,—	45,—	45,	46,—
» nazionale	39,—	40,—	43,—	44,—
Antracite minuta	17,—	17,50	17,—	18,—
» pisello	40,—	41,—	40,—	41,—
» grossa	36,—	37,—	40,—	42,—
Terra refrattaria inglese	40,—	45,—	40,—	45,—
Mattonelle refrattarie, al 100	138,—	140,—	155,—	160,—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra	PREZZI PER TONN 31 dicembre	31 gennaio
	Lst.	Lst.
Rame G M B . contanti	98,5,0	109,7,6
» » . 3 mesi	99,0,0	109,14,0
» Best Selected contanti	103,5,0	114,0,0
» in fogli »	114,0,0	113,10,0
» elettrolitico »	103,0,0	117,10,0
Stagno »	190,15,0	186,10,0
» 3 mesi	194,15,0	186,0,0
Piombo inglese . contanti	19,15,0	20,16,0
» spagnuolo »	19,7,6	20,10,3
Zinco in pani »	27,15,0	28,0,0
Antimonio »	107,10,0	112,0,0
Ghisa Glasgow »	—	—
» Middlesborough »	57,10	60
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc	—	—

SOCIETA' ITALIANA METALLURGICA FRANCHI-GRIFFIN

Società Anonima — Sede in Milano — Capitale L. 2.200.000 intieramente versato

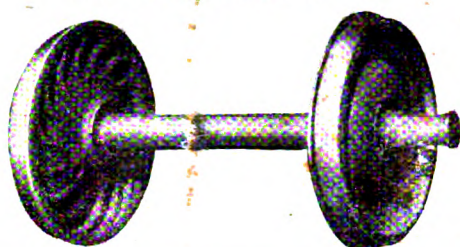
Amministrazione, Fonderie ed Officine in Brescia - Alto Forno e Miniere in Bondione-Lizzola e Fiumenero

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

GRAN PREMIO

RUOTE IN GHISA TEMPRATA

Brevettate FRANCHI-GRIFFIN

BOCCOLE, CUSTODIE E CUSCINETTI

CILINDRI LAMINATOI

ASSI MONTATE

e ASSI SCIOLTE

PER FERROVIE, TRAMVIE, CARRELLI

Elenco RUOTE FRANCHI-GRIFFIN ricevute in ordinazione, suddivise per diametro

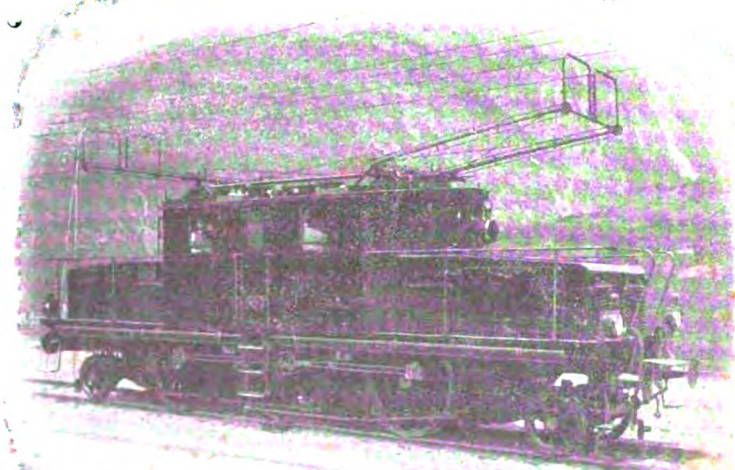
ANNO	Num. totale	mm. 200-250	mm. 265-300	mm. 310	mm. 340-350	mm. 400-450	mm. 485-490	mm. 500	mm. 600	mm. 630	mm. 660	mm. 680	mm. 700	mm. 730	mm. 750	mm. 762	mm. 800	mm. 838	mm. 850	mm. 900	mm. 965	mm. 1000
1900 N.	2906	830	—	20	232	362	12	32	16	24	36	34	8	28	34	558	46	648	4	8	64	—
1901 »	3305	212	56	411	132	169	28	189	160	—	262	164	—	—	59	830	130	24	29	—	46	100
1902 »	5362	1007	661	372	370	697	4	516	226	24	86	202	—	—	16	486	34	580	12	8	58	—
1903 »	5895	554	1174	558	592	1200	8	489	48	2	124	188	—	—	58	661	82	68	8	16	52	12
1904 »	4633	379	1172	234	698	414	16	574	46	6	194	145	8	—	68	5000	21	92	8	12	16	—
1905 »	8966	466	2434	141	974	595	16	815	196	4	171	220	—	—	40	1149	336	936	13	8	448	4
1906 »	14.304	586	1667	306	1380	1133	36	879	202	16	214	220	12	48	40	817	245	957	52	—	5252	142

Per lettere: Società Italiana Metallurgica FRANCHI-GRIFFIN - BRESCIA — **Per telegrammi:** GRIFFINUS-BRESCIA

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

SEDE IN MILANO - Via Pace, 10

Dinamo - Motori - Trasformatori

FERROVIE ELETTRICHE

TURBINE a VAPORE sistema BROWN BOVERI-PARSONS per accoppiamento diretto con generatori elettrici, pompe ecc.

PER L'ITALIA CENTRALE E MERIDIONALE

Filiale di Roma — Via del Tritone N. 53

Per il Piemonte:
Ing. Valabrega, Lichtenberger e Ori
TORINO, Via Lagrange, 29

Per il Veneto:
Ing. Valabrega, Lichtenberger e Ori
VENEZIA, S. Moisè, 2065

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 febbraio 1907 Vol. IV. — N. 4.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Febbraio 1907 Vol. IV — N. 4.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Il progetto per l'ordinamento ferroviario - *L'Ingegneria Ferroviaria.* — Il traforo del Monte Bianco - F. T.
Perforatrici elettriche.
Le particolarità delle locomotive americane acquistate dalle ferrovie dello Stato nel 1906 - Ing. Enrico Favre.
Note legali. — L'equo trattamento del personale addetto alle ferrovie concesse all'industria privata.
Locomotiva compound a 4 cilindri gruppo 640 delle ferrovie dello Stato.
Brevetti d'invenzione.
Rivista tecnica. — Spostamento trasversale relativo dei tamponi vicini di due veicoli consecutivi di un treno. — Vagoni da pranzo e da cucina della Ferrovia centrale di Cordoba.
Diario dal 26 gennaio al 10 febbraio 1907.
Notizie. — Concorso internazionale per un apparecchio limitatore di corrente — Risultati finanziari della Oesterreichische Nordbahn nel 1906. — Ordinazione di materiale ferroviario da parte delle ferrovie dello Stato austriaco. — Elettrificazione di ferrovie italiane — Notizie diverse.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

QUESTIONI DEL GIORNO

Il progetto per l'ordinamento ferroviario.

Il nove corrente è stato presentato alla Camera dei Deputati il disegno di legge per l'Ordinamento dell'Esercizio ferroviario di Stato.

Di esso ha già dato notizia qualche giornale quotidiano: ma noi qui non lo discuteremo, limitandoci ad osservare che non può essere questo il momento opportuno per la creazione di una legge definitiva.

Nessuno più di noi si rende conto delle enormi difficoltà contro cui si dibattono le egregie e valenti persone che, per loro disgrazia, debbono ora fronteggiare una situazione intimamente voluta, ma non con saggezza preparata, dai nostri corpi politici, e nessuno più di noi ammira la oraziana tenacia con cui tali persone combattono contro uomini e cose avverse in una lotta, che, per molta parte, è contro l'inevitabile; ciò non toglie però che non è in base a quanto sinora è avvenuto che si possa disporre l'avvenire e che la salvezza del più importante organo della nostra vita economica e politica non la si possa sperare da un definitivo salto nel buio.

Con quale bagaglio di esperienza può la Camera accingersi a discutere? Con quello dell'esercizio sinora avvenuto? Si, qualora, per creare una legge positiva, bastassero degli elementi d'ordine negativo.

E quali nozioni e convinzioni proprie apporterebbero i deputati nel dibattimento? Nell'unica pseudo-discussione avvenuta alla Camera sull'attuale malattia ferroviaria abbiamo bensì assistito ad una estemporanea fioritura di pareri, dei quali però e purtroppo non abbiamo saputo se meglio ammirare la varietà, o la reciproca contradditorietà.

Non è con tale evidente impreparazione che si risolvono problemi di simil pondo. Le tanto imprecate convenzioni del 1885 furono saggiamente fatte precedere da una accuratissima istruttoria condotta dai migliori uomini di cui allora si onorasse l'Italia e le convenzioni, se non furono tutto quello che si sperava, non produssero però mai crisi come l'attuale. Ora invece, se non è ormai più a dimostrarsi che l'organismo ferroviario è malato, è tuttavia oscuro ai più quali siano le cause e sopratutto i rimedi della malattia.

Si segua dunque la strada altra volta battuta e si illumini la via prima di percorrerla. E' questo un diritto del Paese; è un diritto di quei più alti funzionari che, a legge fatta, continueranno ad avere la responsabilità della sua applicazione, senza alcuna speranza che il legislatore e futuro giudice sappia in seguito, o voglia distinguere, fra errore di legge ed errore di attuazione; è un diritto infine di tutti coloro che, funzionari, prima, di organismi cui la lode universale non bastò a salvare dalla distruzione, ora invece, pur non scemati nè di facoltà mentali, nè di zelo, si trovano a dovere subire anch'essi il disdoro ed il danno di uno stato di cose superiore ad ogni loro migliore volontà

L'Ingegneria Ferroviaria

Il traforo del Monte Bianco (1).

I lettori sono stati largamente informati dei progetti pel traforo dello Spluga; ma l'attività nella ricerca di nuove vie che caratterizza questo periodo di felice risveglio nella vita commerciale della vecchia Europa, non si ferma allo Spluga. E' la Francia che, poco contenta, come l'Italia, dei risultati del Sempione, si fa promotrice di un altro valico fra le nazioni sorelle, un valico che sia libero dall'onerosa servitù del passaggio attraverso il territorio svizzero.

L'importanza sempre crescente, che si dà alla riduzione delle distanze dal doppio punto di vista dell'accelerazione e della diminuzione del costo dei trasporti, — dice il Ministro Barthou in un suo recente rapporto al Presidente della Repubblica Francese — ha provocato in questi ultimi anni lo studio di opere considerevoli, destinate ad allacciare direttamente regioni tenute divise dalla barriera, prima ritenuta insormontabile, delle alte montagne. Il Sempione è già aperto all'esercizio; il traforo del Loetschberg sta per essere iniziato; la traversata della Faucille ha formato oggetto di seri studi; pare infine che lo stesso Monte Bianco potrà fra non molto esser traforato.

La creazione e la previsione stessa di tali opere — continua il Ministro francese — modifica l'equilibrio e la direzione delle correnti di traffico preesistenti e ci obbliga quindi a studiare quali nuovi mezzi occorra aggiungere a quelli che già la nazione possiede, per adattarsi a tali nuove condizioni e assicurare al nostro commercio e all'industria dei nostri trasporti la situazione che loro spetta.

Finora — citiamo ancora dal rapporto Barthou — lo studio di tali questioni è stato fatto esclusivamente dall'Amministrazione dei Lavori Pubblici. Dal punto di vista tecnico si posseggono ormai informazioni sufficienti. Ma perchè la questione possa passare allo stadio attivo, occorrerà basarsi altresì su considerazioni di carattere diplomatico, finanziario e commerciale.

Il Ministro francese conchiude col proporre la nomina di una Commissione, la cui presidenza viene affidata all'illustre Picard, maestro in simil genere di studi.

Nella seduta del 14 gennaio alla Camera francese lo stesso Barthou, annunziando la nomina della Commissione inter-

(1) Nel dare luogo al seguente articolo dell'egregio nostro collaboratore F. T. facciamo nostre le sue conclusioni circa la preferenza da darsi allo Spluga. Mentre pel Monte Bianco siamo alle prime avvisaglie, lo Spluga deve combattere contro il Greina, nemico già armato e pronto in campo. Dividere le forze, onde perseguire altri, siano pure i devoli, intenti, sarebbe dare partita vinta a quest'ultimo, postergando il presente ad un futuro incerto. *n. d. d.*

ministeriale, ha esclamato: « L'ora di risolvere questo problema nazionale è giunta, non vi è più tempo da perdere! ».

I lettori hanno compreso che si tratta di abbandonare gli antichi progetti del breve tronco Frasne-Vallorbe, o della traversata della Faucille, per creare piuttosto un nuovo valico che potrebbe esser, sia quello del Monte Bianco, che quello del Piccolo S. Bernardo.

Al Sempione fu, all' inizio, dato il carattere di valico destinato ad abbreviare le comunicazioni fra Italia e Francia attraverso la Svizzera, ma il traforo del Loetschberg gli dà un nuovo indirizzo, nello stesso tempo che la politica ferroviaria della Svizzera ostacola le vedute dei due paesi interessati. Col traforo del Monte Bianco si aggiungerebbe un nuovo passaggio ai due già esistenti fra Italia e Francia (Ventimiglia e Modane) e del tutto indipendente da essi.

Tale tendenza e le disillusioni avute sul traffico richiamato dal valico del Sempione, avvertono che queste opere vanno studiate non solo dal punto di vista tecnico, ma altresì dal punto di vista commerciale, come ben avverte il rapporto, che abbiamo più sopra riportato. Le discussioni recentemente fatte sullo Spluga hanno, del resto, ben dimostrato che per prevedere gli effetti di un nuovo valico a favore di uno o d' altro paese interessato, occorre tener presenti dati che escono dal ristretto campo tecnico, per entrare nel più vasto campo economico.

L' idea di una ferrovia attraverso il Monte Bianco è molto antica; rimonta al 1860. Infatti il Governo francese aveva sin d' allora incaricato l' ingegnere capo di ponti e strade Godin di Lepinay di studiare le vie di comunicazione col Piemonte. Più tardi, nel 1870, Chandon, senatore dell'Alta Savoia e Philippe, deputato del Giura, proposero il traforo del Monte Bianco: nel 1873 Collet Maigret, altro ingegnere capo, dimostrava che il passaggio del Monte Bianco sarebbe riuscito per molti riguardi preferibile a quello del Sempione, specialmente dal punto di vista del costo di costruzione.

Nel 1879 un progetto completo fu presentato dagli ingegneri italiani Giuseppe Bonelli e Giovanni Iachesi.

Il progetto italiano prevedeva una galleria di base di km. 18.500, che avrebbe avuto gl' imbocchi a Pré Saint Didier e a Pacconas nella vallata dell' Arve, all' altezza di m. 1000 sul mare, con vie di accesso al 12 $^0/_{00}$. Una variante prevedeva di sollevare la galleria a 1120 m. di altitudine, riducendone la lunghezza a 16 km. e portando le rampe di accesso alla pendenza del 15 $^0/_{00}$.

E' interessante vedere come il primo che abbia studiato il Monte Bianco, cioè il de Lepinay parli della facilità con la quale esso si presterebbe ad un traforo.

Il vantaggio del Monte Bianco dice il rapporto dell'eminente ingegnere consiste nella moderata altitudine dei suoi accessi e nella comodità che presentano le sue valli per giungere sino al piè del massiccio che, a eguale altezza, ha in confronto agli altri monti alpini, minor spessore. Esso forma una muraglia di 3500 di altezza e di 12 km. di grossezza: le vallate della Dora e dell'Arve hanno pendenze che non escono dai limiti ordinari. Salendo al 12 $^0/_{00}$ sino a Courmayeur e forse fino a Entrères, con una galleria di km. 13,500 alla quota di m. 1000, passante sotto il Dente del Gigante, si sbocca nella valle dell'Arve, poco al disotto di Chamonix.

Anche il Noblemaire, la cui competenza nelle cose ferroviarie è nota oltre ai confini della Francia, ebbe a riconoscere che una linea attraverso il Monte Bianco sarebbe di eccezionale importanza per le relazioni commerciali fra l'Italia e la Francia.

Calcolasi che il nuovo valico costerebbe, colle linee di accesso, circa 120 milioni e poichè cadrebbe per metà sul nostro territorio, dovremmo noi sopportare la metà della spesa: ora, pur riconoscendo che per facilitare le relazioni fra la Francia e l'Italia, la linea Genova-Montebianco-Ginevra-Digione è superiore a tutti gli altri progetti studiati finora, che il prolungamento da Chamonix ad Aosta attraverso il Monte Bianco darebbe la linea più diretta che si possa immaginare fra Londra-Parigi-Torino-Milano, da parte dell' Italia si può contrapporre che già troppi sacrifizi ci costarono i trafori alpini e che i frutti raccolti non hanno corrisposto a tali sacrifici, in causa specialmente dell'abile politica di tariffe spiegata a nostro danno dai paesi finitimi. Prima pertanto di deciderci a prestare aiuto finanziario a nuove imprese del genere, dovremo ben ponderarne la portata anche dal punto di vista dei nostri traffici, perchè non avvenga che il concorso italiano serva a interessi altrui. E da questo punto di vista difficilmente si potrebbe sostenere pel traforo del Monte Bianco, vantaggioso alla Francia nella concorrenza contro la Svizzera, l'opportunità di un nostro immediato intervento, che ci potrebbe ora distrarre da mire senza dubbio più proficue, come quella dello Spluga.

F. T.

PERFORATRICI ELETTRICHE.

Da due pubblicazioni della A. E. G. Thomson-Houston.

Affinchè la perforazione meccanica possa vantaggiosamente sostituire quella a mano occorre che il meccanismo offra:

1° Maggiore rapidità di lavoro.

2° Costo minore di impianto e di esercizio.

Inoltre la macchina deve rispondere ai requisiti seguenti:

a) Costruzione semplice e robusta.

b) Tolleranza perfetta dell'acqua e dell' aria umida od inquinata.

c) Resistenza al maneggio più o meno grossolano del minatore e poca necessità di riparazioni.

d) Piccolo peso, piccolo ingombro e facilità di trasporto.

e) Modo comodo e semplice di impianto della conduttura della forza motrice.

Le perforatrici ad aria compressa avevano fino a poco tempo fa tenuto il campo, e, provate e perfezionate nella pratica, furono costruite di tutte le grandezze e adattate ad ogni genere di lavoro, sì nelle gallerie che nelle cave a cielo scoperto, in modo da dare la più alta fiducia in ciò che si riferisce alla sicurezza dell' esercizio.

Ma l' estensione dell' impiego dell' elettricità nei diversi servizi dei lavori in cava e in galleria ha fatto nascere il desiderio d'impiegare la stessa corrente elettrica per il comando delle perforatrici, tanto più che l'esercizio delle macchine ad aria compressa risulta sempre piuttosto caro perchè esse assorbono molta energia, e lungo le condutture si hanno inevitabilmente molte perdite, senza poi contare il costo elevato dei compressori.

La prima perforatrice elettrica figurava nel 1891 all'esposizione di elettricità a Francoforte e presentava nel suo complesso dei caratteri dai quali si poteva dedurre che, con successivi perfezionamenti, se ne sarebbe potuto ricavare un tipo veramente pratico.

In questi ultimi anni varie case costruttrici hanno messo in commercio con più o meno successo pratico delle perforatrici a comando elettrico.

Queste sono di tre tipi:

Perforatrice a percussione, per rocce durissime e omogenee senza fenditure.

Perforatrice a rotazione con fioretto a corona di diamanti, per rocce di media durezza e di grana fina anche se fessurate.

Perforatrice ordinaria a rotazione per le rocce tenere.

L'A. E. G. Thomson-Houston ha messo recentemente in commercio delle perforatrici a percussione a solenoidi (fig. 1). che offrono il vantaggio sulla perforatrice ad eccentrico che esamineremo in seguito, di possedere una sola parte mobile cioè il pistone, e di avere una corsa utile del fioretto alquanto maggiore, vantaggio quest'ultimo assai notevole perchè l'efficacia di un colpo di fioretto nella roccia dipende in gran parte dalla corsa di esso.

Le perforatrici a percussione si possono fissare tanto su colonne estensibili a vite (sicchè possono fermarsi a contrasto contro le pareti delle gallerie) quanto su trepiedi smontabili muniti di contrappesi (sicchè possono utilizzarsi anche in lavori all'aperto) fig. 2, 3 e 4.

Il funzionamento della perforatrice è basato sul principio dell'eccitazione di due solenoidi mediante correnti pulsatorie, che infliggono un movimento di va e vieni ad un pistone moventesi fra i solenoidi stessi.

La fig. 1 mostra la sezione di una tale perforatrice. Le parti quadrettate rappresentano due bobine di filo rettangolari.

Le singole spire sono isolate l' una dall' altra da strati di mica posti fra esse. Dette bobine sono chiuse ermeticamente tanto dalla parte interna che dalla parte esterna, di modo che la penetrazione dell'acqua è impossibile.

Nell' interno delle due bobine, formanti un tubo, è collocato un pistone in modo da potersi muovere liberamente avanti e indietro. Il pistone è costituito nella sua lunghezza di una parte di ferro di buonissima permeabilità magnetica e di due parti di acciaio di cattiva permeabilità. La parte anteriore *B* del pistone porta l'innesto dei fioretti; mentre la parte posteriore porta una vite a verme multiplo a passo allungatissimo destinata a dare un certo movimento rotatorio al pistone dopo ogni colpo indietro, in modo da evitare che la punta del fioretto batta sempre sulla medesima superficie; ciò per ottenere un foro rotondo.

Fig. 2 — **Perforatrice elettrica a percussione.** — *Vista.*

La molla che si vede sezionata nella fig. 1 riceve il colpo indietro del pistone e lo utilizza, almeno in parte, per il prossimo colpo in avanti. Nella direzione in avanti la corsa del pistone è limitata soltanto dalla roccia dimodochè il pistone può senz'altro essere levato dalla perforatrice e trasportato indipendentemente da quest'ultima.

La perforatrice può rendersi scorrevole sul supporto per una lunghezza di 500 mm. dimodochè si possono forare 50 cm. di seguito, senza dover cambiare il fioretto.

La corsa del fioretto può regolarsi mediante una manovella ed è variabile da 8 a circa 14 cm.

La perforatrice è poco ingombrante ed è fra le più leggiere delle perforatrici fino ad oggi conosciute.

Fig. 1 — **Perforatrice elettrica a percussione.** — *Sezione.*

Essa ha una lunghezza totale di 1190 mm. compresa la manovella e la testata emergente del pistone, un diametro di 130 mm. e pesa complessivamente circa 110 kg. E' però da notarsi che, essendo il pistone completamente libero, esso, durante il trasporto, può e deve anzi venire levato dalla perforatrice e trasportato separatamente.

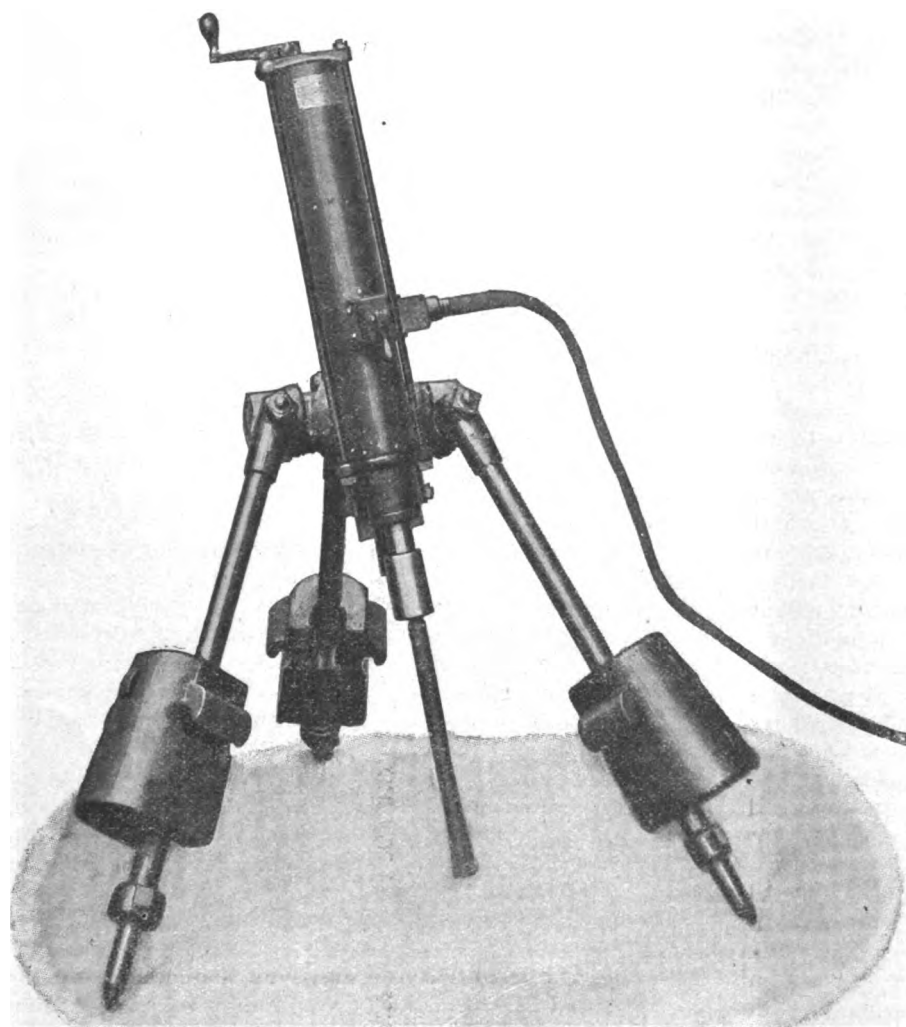
Il peso di un pistone separato è di circa 20 kg.

I fioretti sono muniti, o di semplice taglio a scalpello, o di taglio a croce, a seconda della struttura e della durezza della roccia. Per iniziare un foro, generalmente si impiega un fioretto avente una larghezza di taglio di 50 a 60 mm. Ogni fioretto successivo, che sarà naturalmente più lungo del primo, avrà una larghezza minore di taglio di 5-6 mm., per evitare che esso si incagli in fondo al foro fatto dal primo fioretto, foro che in causa del consumo delle parti laterali della punta diventa di minor diametro in fondo che non lo era in principio. La differenza di lunghezza fra un fioretto ed il successivo è bene di farla dai 30 ai 50 cm.

La tempra delle punte deve adattarsi alla qualità della roccia ed il grado di essa si può stabilire soltanto sopraluogo, dopo le prime esperienze fatte. In generale si possono consigliare le punte a semplice taglio a scalpello, perchè esse dànno un risultato migliore delle altre e perchè la loro preparazione e riparazione riesce più facile e meno costosa.

Il peso massimo di un fioretto per queste perforatrici non dovrebbe in nessun caso superare 5 kg. ed una lunghezza di m. 2,70, perchè la forza necessaria per vincere l' inerzia del fioretto va perduta a detrimento del colpo utile; ciò specialmente per la perforazione verticale in direzione dal basso all'alto. Per la perforazione dall'alto al basso, un peso troppo forte del fioretto diminuirebbe la forza d' innalzamento del pistone.

Con queste perforatrici si possono eseguire dei fori fino a m. 2,50, impiegando ben inteso le corrispondenti larghezze di taglio ed i corrispondenti pesi dei fioretti.

Le perforatrici a percussione permettono in generale di forare in tutte le direzioni, e, come fu detto più sopra, esse

possono venire fissate, o su colonna estensibile, o su treppiede e lavorano quindi nelle stesse buone condizioni sia in galleria sia a cielo scoperto. Si possono poi collocare benissimo due perforatrici su una sola colonna; e ciò ha molta importanza per lo scavo in galleria, per il fatto che, così disposte, occupano pochissimo spazio.

Le colonne ed i treppiedi sono di costruzione semplicissima. I contrappesi dei treppiedi si possono levare, di modo che questi possono essere trasportati da un solo uomo. Data la loro robustezza, non è necessario di ritirarli durante lo sparo: sarà bene però collocare a terra le colonne e coprirle con una tavola di legno.

una dinamo a corrente continua la quale, oltre a produrre corrente per la sua eccitazione, servirà ancora per azionare le perforatrici e per gli usi sopracitati. In un secondo collettore la corrente continua verrebbe trasformata in corrente alternata a bassa frequenza ed un terzo identico al commutatore della sopracitata dinamo a corrente alternata, servirebbe a mandare la corrente ora su una, ora su l'altra delle bobine delle perforatrici.

Una linea, montata in modo qualunque, conduce la corrente al luogo di lavoro. In questo sono disposte delle cassette di derivazione elettricamente collegate con la linea, che portano un apparecchio d'accoppiamento, il quale serve a ricevere una spina attaccata alla perforatrice.

Le cassette di derivazione contengono pure i fili fusibili (30 amp.) e possono essere chiuse ermeticamente, in modo che nessuna mano profana possa toccare le sue pareti interne, sia durante il servizio che dopo.

Per l'attacco del cavo alla perforatrice, essa è munita di un porta-contatto speciale in bronzo, il quale viene infilato nella sede dei contatti fissi; per mezzo di una vite a pressione i contatti possono essere avvicinati e mantenuti in istretto contatto.

Fra la perforatrice e la cassetta di derivazione è intercalato un interruttore da manovrarsi col piede, protetto da una robustissima cassetta in ghisa, in modo da essere riparato da ogni guasto.

Durante il trasporto e fuori di servizio, tutti i contatti sono bene protetti da coperchi di bronzo, onde impedire la penetrazione dell'acqua e dei corpi estranei.

Fig. 3. — **Perforatrice elettrica a percussione.**

Per azionare queste perforatrici a percussione serve una dinamo che fornisce corrente alternata di bassa frequenza ($7\,{}^1/_2$ periodi al secondo) e la cui potenza dipende naturalmente dal numero delle perforatrici funzionanti contemporaneamente. Queste dinamo posseggono un *commutatore* speciale, il quale dirige periodicamente la corrente generata dalle dinamo sull'una e sull'altra delle due bobine delle perforatrici. Per ogni giro della dinamo avviene una commutazione e, se la dinamo fa 450 giri al minuto, si avranno in conseguenza altrettanti colpi di fioretto.

Le dinamo vengono costruite per 110 volt, se possono essere installate vicino al punto di alimentazione e fino a 3000 volt, se le distanze fra il punto di alimentazione e il luogo ove la dinamo può essere installata divengono più notevoli.

In quest'ultimo caso la corrente alternata ad alta tensione fornita dalla dinamo speciale (che non possiede più il commutatore) sarà trasformata, in vicinanza del luogo di distribuzione, in bassa tensione (110 volt) e condotta sotto questa tensione alle perforatrici. La commutazione avviene in questo caso, a mezzo di apposito commutatore calettato sull'asse di un apposito motorino sincrono alimentato dallo stesso trasformatore (vedi lo schema riprodotto dalla fig. 5).

Questa disposizione si applica naturalmente solo nel caso in cui non esista nessuna installazione elettrica o linea di trasporto di forza. Nel caso che si disponesse già di una distribuzione di forza elettrica, le dinamo speciali disposte in vicinanza del centro di alimentazione, verrebbero azionate da motori alimentati dalla rete esistente.

La distanza massima alla quale si potranno ancora alimentare direttamente le perforatrici con una tensione iniziale di 110-120 volt si può limitare a circa 1000 m. In ogni caso le perforatrici lavorano sotto una tensione di soltanto 110 volt e non esiste per conseguenza nessun pericolo per il manovratore.

Se però fosse desiderabile disporre, nella cava o nella galleria, di corrente continua, per esempio per la carica di una batteria di accumulatori o per l'illuminazione, servirà

***

E' evidente che il lavoro di perforazione ottenuto dalla perforatrice dipende in modo assoluto dalla qualità e dalla struttura della roccia, di modo che non si possono stabilire dei valori normali sull'avanzamento del fioretto.

In generale sembra che si possa ritenere l'avanzamento netto del fioretto nel foro per minuto primo, in roccia della

Fig. 4. — **Perforatrice elettrica a percussione.**

durezza e struttura del granito, di 70-80 mm. con un diametro di foro di 35 mm. Alcune prove fatte nel maggio 1905 nel campo di prova a Berlino della A. E. G. Thomson Houston su roccia calcarea di massima durezza della valle Brembana, hanno confermato queste cifre. Contemporaneamente furono eseguite delle prove nel porfido durissimo compatto, le quali diedero in media 72 mm. di avanzamento netto per minuto primo.

Nella tabella seguente sono raccolti alcuni dati pratici ottenuti nel « Erzherzoglich-Friedrichschen Eisenstein Bergbau in Bindt » (Germania), con dei fioretti di 55 mm. di diametro.

QUALITÀ DELLA ROCCIA	Avanzamento netto in cm. e per minuto	Avanzamento lordo in cm. e per minuto
Siderite molto compatta e dura . . .	4,413	1,420
Siderite compatta	4.578	1,596
Ardesia durissima compatta con molto quarzo	4,646	1,484
Ardesia compatta	5,357	1,76
Ardesia di media durezza	7,514	2,176

I suesposti dati si riferiscono a dei fori di 55 mm. di diametro; diminuendo il diametro aumenta naturalmente il lavoro utile di avanzamento. Sotto « avanzamento netto » si intende il lavoro di perforazione eseguito dalla macchina durante l'azione regolare della perforatrice, e cioè nel tempo non è compreso quello necessario per fissare l'apparecchio

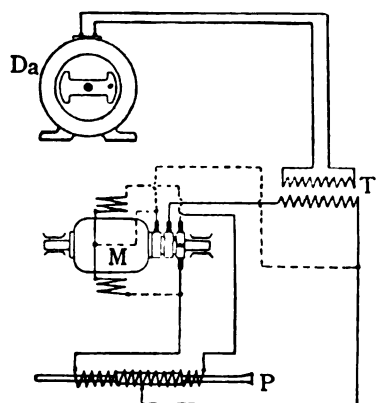



Fig. 5. — **Perforatrice elettrica a percussione.** — *Schema dei circuiti.*

o per spostarlo, nonchè la ripulitura del foro, il ricambio del fioretto e il periodo di inazione durante lo sparo. Nei dati contenuti nella colonna sotto « avanzamento lordo » sono invece compresi tutti questi fattori.

Altri risultati pratici ottenuti colle perforatrici A. E. G. Thomson-Houston a percussione, nella miniera di ferro « Storbotten » presso Graengesberg (Norvegia) sono riportati nella tabella seguente:

MESE	Totale metri forati		Numero dei fori eseguiti	Tempo netto impiegato per la foratura in ore	Tempo lordo impiegato per la foratura in ore	Totale metri forati	
	in minerale vivo	in roccia morta				Per un'ora di perforazione lorda	Per muta di 8 ore
Febbraio	150,9	15,5	63	128	208	0,800	6,400
Marzo	132,0	60,1	76	141	216	0,889	7,110
Aprile	196,8	117,4	116	265	358	0,854	6,825
Maggio	138,1	19,9	58	135	180	0.879	7,030
Giugno-Luglio . .	—	—	—	—	—	—	—
Agosto	135,3	40,6	60	—	212	0,830	6,640
Settembre . . .	92,3	27,2	44	—	152	0,786	6,290
Ottobre	60,4	1,2	27	—	72	0,854	6,830
Novembre . . .	205,9	—	87	—	212	0,974	7,790
Dicembre	121,2	—	47	—	144	0.842	6,740
Somme e valori medii	1232,9	281,9	578	669	1755	0,859	6,870

Queste perforatrici furono impiegate anche nella costruzione delle gallerie della ferrovia della Jungfrau in Svizzera e si ottenne con esse (in numero di *quattro*) un avanzamento totale della fronte di attacco di m. 3,50 in 24 ore.

La fronte aveva una superficie di m² 8 e la roccia si componeva di pietra calcarea del Giura con molti strati di spato calcareo durissimo e con pirite: di tanto in tanto si riscontrarono fenditure con infiltrazioni d'acqua e di melma calcarea. Le gallerie avevano una inclinazione del 25 % il che rendeva alquanto difficile il trasporto delle colonne e dei treppiedi.

In Italia la A. E. G. Thomson Houston ha eseguito e messo in azione di recente un impianto di 6 perforatrici per ordine della Direzione del Genio della R. Marina di Spezia nel cantiere per l'ampliamento del porto di Spezia, con esito, per quanto si può sapere, soddisfacente.

Il consumo effettivo di energia per perforatrice sarebbe di 2,5 a 3 kw, cioè 3,5 a 4,1 cavalli, sensibilmente inferiore quindi a quelle domandato per le perforatrici ad aria compressa, che possono richiedere 8 a 10 cavalli per lo stesso lavoro.

(Continua).

LE PARTICOLARITA' DELLE LOCOMOTIVE AMERICANE ACQUISTATE DALLE FERROVIE DELLO STATO NEL 1906.

Le locomotive americane del gruppo 720 a quattro assi accoppiati e asse portante anteriore, sono state oramai consegnate al servizio, e, non ostante le previsioni poco favorevoli espresse tempo addietro da qualche giornale quotidiano, in merito alla questione dell'eccessivo peso sugli assi, che non ne avrebbe permessa la circolazione, esse hanno cominciato a dare risultati soddisfacenti.

Spero che non riusciranno quindi sgradite agli ingegneri ferroviari, che non hanno ancora avuto occasione di vedere le nuove locomotive, le poche notizie descrittive che ho quì raccolte ed illustrate con vedute fotografiche prese sul luogo di montatura.

Premetto due parole di storia retrospettiva.

Le locomotive in questione sono state costruite e completamente ultimate presso lo Stabilimento della Ditta Baldwin Locomotive Works di Filadelfia; vennero poscia smontate in diversi pezzi imballati in casse od in telai di legno, e spedite in Italia su grandi vapori dotati di potenti mezzi di sollevamento.

Fu dapprima dibattuta la questione se le macchine dovessero montarsi in una delle grandi Officine ferroviarie dello Stato. A tale scopo si presentava come specialmente adatta l'Officina di Pietrarsa, per la situazione favorevole in riva al mare, presso Napoli. Ma prevalse poi la considerazione di non intralciare i lavori di riparazione di quella Officina (la quale dà ora 12 a 14 locomotive riparate al mese) coll'ingombrarne i non ampi locali coi carri numerosi, carichi del materiale delle nuove macchine; ed essendosi offerta nel frattempo una Ditta privata, la Ditta Cattori, che possiede uno stabilimento sulla riva del mare tra Castellammare di Stabia e Torre Annunziata, venne affidata alla medesima la montatura delle locomotive in questione.

Lo stabilimento Cattori (1) presenta il notevole vantaggio di un'area molto grande e di uno adeguato sviluppo di binari (area totale m². 125.000 e m. 12.000 di binari) per cui esso potè accogliere comodamente le centinaia di carri che portavano i pezzi delle locomotive, oltre a quelli delle carrozze pure ordinate in America.

E' da osservarsi che per il solo trasporto dalla stazione di Castellammare Porto allo Stabilimento Cattori, delle venti locomotive con relativi tender importanti un peso complessivo di circa tonn. 1700, erano necessari in media carri 170 da 10 tonn. oppure 140 da 12 tonn.

(1) Vedere L'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 1, - 1906.

Le locomotive arrivarono in due partite di 10 macchine ciascuna su due piroscafi diversi e con intervallo di circa un mese.

Tipi delle locomotive. — Le locomotive ordinate in America sono in numero di 20, di due tipi diversi, 10 per ciascun tipo e precisamente:

1) 10 locomotive del tipo *Consolidation* a quattro assi accoppiati ed un asse portante anteriore (Bissel) tipo 10-36 E della Ditta Baldwin, con due cilindri ordinari esterni. Portano i numeri dal 7201 al 7210 F.S.

2) 10 locomotive del tipo *Vauclan Balanced Compound*, a tre assi accoppiati e carrello anteriore a quattro ruote, tipo 10-25/44 D della Ditta Baldwin, con quattro cilindri, due ad alta e due a bassa pressione. Portano i numeri dal 6661 al 6670 F.S.

LOCOMOTIVE A QUATTRO ASSI ACCOPPIATI E BISSEL.

Dimensioni principali. — Prima di procedere alla illustrazione delle singole vedute riporto qui sotto le dimensioni principali della macchina e del tender quali furono ordinate, osservando che, ad eccezione del peso totale a vuoto, il quale risultò inferiore di circa 5 tonn. al previsto, le altre dimensioni corrispondono con sufficiente approssimazione alle reali constatate.

Caldaia in ferro omogeneo (acciaio extra dolce), calcolata per una pressione di kg. 14 per cm., corrispondenti a circa 200 libbre inglesi per pollice quadrato.

Diametro della caldaia (primo anello) m. 1,524.

Focolare: in acciaio dolce per le prime 5 caldaie, in rame per le 5 ultime, lunghezza m. 2,286
larghezza » 1,521.

Tubi bollitori, in ferro senza cannotti, n. 280
» » diametro mm. 51
» » lunghezza m. 4,420.

Superficie di riscaldamento: focolaio . . m² 13,0 circa
tubi bollitori . » 181,2
Totale m² 194,2

Superficie della graticola m² 3,5 circa.

Cilindri: semplici, diametro mm. 508
corsa stantuffo » 660.

Ruote motrici: diametro al contatto . . . . m. 1,400
passo rigido (scartamento ruote accoppiate estreme) . . . . m. 4,468
passo totale della macchina . . m. 7,163

Peso della locomotiva a vuoto:
Preventivato kg. 60.300 — effettivo kg. 56.000 circa in media.

Peso totale della macchina in servizio:
Preventivato kg. 66.700 — effettivo kg. 61.800 in media.

Tender: peso a vuoto
Preventivato kg. 19.000 — effettivo kg. 18.600 in media.

Capacità cassa d'acqua m³ 20.

Stadi di montatura. Le locomotive sono rappresentate nelle figure dal n. 15 al n. 22 delle pagine 56 e 57, in tre diversi stadii di montatura cioè:

Primo stadio (fig. 18 e 19) longaroni collegati insieme dalle traverse di testa e intermedie; castello dei cilindri in opera.

Secondo stadio — (figure 15 e 16) caldaia montata sul telaio e telaio sulle ruote.

Terzo stadio — (figure 20, 21 e 22) locomotiva ultimata o quasi, e tender, veduti da parti diverse.

Particolarità più notevoli. — Anzichè descrivere minutamente e nel solito ordine le diverse parti della locomotiva, mi limiterò ad una semplice enumerazione delle particolarità più notevoli che nelle locomotive stesse si sono potute osservare, durante la loro montatura presso lo Stabilimento Cattori.

Gli esperimenti che si sono iniziati sulle prime locomotive entrate in servizio e sopratutto la pratica dell'esercizio faranno conoscere quale sia la loro potenzialità effettiva nonchè i vantaggi e i difetti loro.

1) *La caldaia è bene e completamente visibile* in tutte le sue parti, perchè sporge tutta al disopra del telaio e delle ruote, dimodochè qualunque perdita, anche piccola, che sia per manifestarsi nella medesima, potrà essere veduta e localizzata. L'asse del corpo cilindrico è a m. 2,590 dal piano delle rotaie, mentre altre locomotive dello Stato trovansi ad altezza maggiore, pur figurando le caldaie meno sollevate dal telaio, come le 470 F. S. le 640 F. S. le 730 F. S. che hanno l'asse della caldaia a m. 2,800; le 600 F. S. che l'hanno a m. 2,810 ecc.

2) *Il collegamento della caldaia al telaio* è fatto in modo da permettere un facile scorrimento della parte posteriore (inviluppo del fornello) sopra due robusti pattini scorrevoli entro guide fissate ad una traversa del telaio (vedasi figura 18 dove tali guide si scorgono distintamente). Le due lamiere verticali che collegano, verso la parte mediana, il corpo cilindrico alla caldaia, non impediscono certamente i moti di scorrimento dovuti alla dilatazione per effetto del calore.

3) *Lo spessore delle lamiere* del focolaio e delle altre parti in genere è notevolmente inferiore a quello finora usato dalle ferrovie italiane per simili elevate pressioni.

Tali spessori sono:

per la lamiera del corpo cilindrico	mm. 15,9	per tutte le 10 locomotive.
» » delle pareti inviluppo del forno	» 14,3	
» » del cielo	» 14,3	
» tubolare in camera fumo .	» 12,7	

per le prime 5 locomotive.	per le pareti del focolaio in acciaio mm.	8,0
	» il cielo » »	» 9,5
	» la tubolare fra i tubi . . .	» 12,7
	» » sotto » . . .	» 12,7

per le ultime 5 locomotive	12,7 12,7 25,4 12,7	forno in rame.

Quale durata potranno avere tali lamiere così sottili, colle cattive acque di alimentazione di tante nostre località di rifornimento?

4) *Le viti passaticcie* hanno un foro lungo l'asse, e sono tornite senza filettatura, nelle pareti in contatto coll'acqua; sebbene la ribaditura delle teste lasci in generale alquanto a desiderare, la filettatura deve essere stata eseguita bene, perchè non si ebbero perdite apprezzabili nelle prove a freddo (19 kg. p. cm²) e in quelle a caldo.

5) *Chiodature longitudinali* del corpo cilindrico a doppio coprigiunto e a 4 file di chiodi ribaditi; le estremità, in vicinanza ai giunti trasversali, sono saldate fra loro.

6) *Tubi bollitori* di ferro, senza canotti di riporto e senza viere.

7) *La graticola* è del tipo oscillante ed è formata di due parti, una orizzontale e l'altra inclinata, quest'ultima termina con due piastre ribaltabili costituenti il gettafuoco.

La parte oscillante si compone di quattro gratelle in ghisa, della forma indicata nelle fig. 6, 7 e 8 e disposte in quattro batterie, metà a destra e metà a sinistra dell'asse longitudinale del fornello.

Fig. 6, 7 e 8. — **Gratelle americane n. 24 per locomotive.** — *(Rocking grates).*

Esse sono sostenute, lungo tale asse, da una grande sbarra o costolone e verso i fianchi da altre sbarre fissate al quadro di base.

Ciascuna delle quattro batterie è poi collegata, a mezzo

di opportuni pezzi, ad una leva angolare, che sporge alquanto sul pavimento della cabina e che può essere comandata, durante la marcia, con una sbarra o leva (*grate lever*) che fa parte degli attrezzi.

Fig. 9, 10 e 11. — **Gratelle per gettafuoco.** — (*Drop plates*).

Il gettafuoco è costituito da 2 piastre della forma indicata nelle fig. 9, 10 e 11, esse sono collegate mediante biellette ad un albero trasversale, che attraversa il ceneratoio e termina in due perni quadri uno a destra e uno a sinistra della macchina. Una chiave a T ad incastro serve al comando del gettafuoco da terra. Il gettafuoco non è manovrabile durante la marcia.

8) *La porta del fornello è circolare*, a doppia parete con fori per la ventilazione (vedi fig. 21); la chiusura è semplice con leva a maniglia e tacche, per tenerla parzialmente aperta a spiraglio, oppure a 90° durante la carica del combustibile.

Al disopra della bocca di forno è disposta una mensola (*tallow can shelf*) per appoggiarvi i vasi dei lubrificanti, e per riparo del macchinista.

9) *Il regolatore* del vapore è a valvola cilindrica, equilibrata con leva di comando laterale, a destra, e aste di rimando sulla parete posteriore del portafocolaio. Un settore a tacche serve per mantenere la leva nella posizione occorrente.

10) *Nessun rubinetto di prova*; pel controllo del livello sono disposti soltanto due ordinari tubi in vetro, circondati da una custodia (vedi fig. 21).

11) *Un rubinetto di vuotamento caldaia* è disposto verso la parte anteriore, presso al quadro del focolaio; un'asta con giunto a snodo serve pel comando dalla passerella sinistra della macchina; un tubo piegato ad angolo retto porta l'acqua di scarico ad effluire sotto al ceneratoio.

12) *Un rubinetto sfioratore* (*surface pipe*) con relativa condotta serve a togliere le impurità (grassi) galleggianti in caldaia (vedi fig. 21 presso al tubo di livello sinistro).

13) *Un rivestimento coibente*, formato con amianto e sale di magnesia, avvolge tutto il corpo cilindrico, il duomo e quasi tutto l'involucro del fornello.

Esso è costituito da grandi pezzi rettangolari, dello spessore da 5 a 6 cm. disposti sopra alla lamiera della caldaia e tenutivi aderenti a mezzo di una serie di fili di ferro e di piccoli gancetti infilati al filo stesso. Al disopra del rivestimento coibente viene poi montato il lamierino di rivestimento.

Nella figura 16 si osserva il rivestimento disteso sopra il primo anello verso la camera a fumo, e sulla parte cilindrica del duomo. Sopra il secondo anello e sul fianco del portafocolaio si vedono distesi i fili di ferro di ritenuta del cuscino coibente.

Le tubazioni dell'olio passano fra la lamiera ed il cuscino coibente.

14) *Lo scappamento non è variabile* a volontà durante la marcia, come nelle ordinarie locomotive italiane; ma si può regolare una volta tanto in Deposito, mediante opportuni anelli cilindrici di riporto (*exhaust nozzles*) fissati alla estremità superiore del tubo di scappamento (*exhaust pot*) collocato nella camera fumo e collegato al castello dei cilindri.

Tale tubo è diviso in 2 canali distinti e separati, uno per ciascun cilindro.

15) *La griglia parascintille* ha uno sviluppo grande; essa è costituita da un fitto reticolato e da una cuffia a traliccio, che avvolgono l'orifizio del tubo di scappamento e separano la parte superiore dalla inferiore della camera a fumo. Una parte del reticolato, con telaio facilmente smontabile, è disposta sul davanti, e permette l'esame e la pulitura delle parti situate all'interno.

Nella fig. 15, dentro al vano della camera a fumo, si scorgono i varii pezzi del reticolato, nonchè i tubi del soffiante e dello scappamento del vapore dalla pompa del freno Westinghouse; alla parte inferiore si intravede uno schermo (*deflector*) formato da due lamiere inclinate verso la piastra tubolare ed unite fra loro da bolloni, in modo da permettere di regolarne la sporgenza in basso.

I gas caldi uscenti dalle file superiori dei tubi, urtano contro tale diaframma e sono obbligati a fare un cammino tortuoso, scendendo in basso, per passare sotto al *deflector*, e poi risalire, attraversando il reticolato, e sboccare finalmente alla base del camino.

Due portelle a cerniera (*cleaning caps*) aprentisi in alto su ciascun lato della camera a fumo, ed un largo tubo con paratoia, disposto al disotto della camera fumo, (*smoke box cleaning pipe*) servono ad introdurre opportuni attrezzi di pulitura nella camera fumo, ed a scaricare a terra i residui incombusti rimasti nella medesima. (Vedi fig. 20 e fig. 22).

16) *La sabbiera è del tipo Leach*, con apparecchio a mano per l'iniezione di una colonna d'aria compressa, derivata dalla condotta del freno, al disotto del rubinetto del macchinista. (Vedi fig. 21, sotto alla leva del regolatore).

17) *Un gong* o campana, con relativa funicella, per la chiamata del macchinista dal bagagliaio, è disposto a destra, sotto al tettuccio della cabina.

18) *I rubinetti di presa vapore* per gli iniettori e per gli altri organi, sono doppi e permettono quindi più facilmente le riparazioni degli eventuali guasti ai giunti relativi.

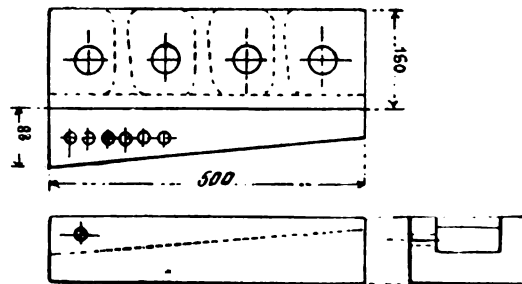



Fig. 12, 13 e 14. — **Cuneo e controcuneo.** — (*Wedg casting*).

Di grandezza notevole le valvole di presa del vapore per gli iniettori, che campeggiano sulla parete della porta, colle relative condotte rivestite di materia isolante. (Vedi fig. 21)

19) *La cabina del macchinista* è ampia, con balconata laterale, e 2 porte a vetri per l'accesso alle passerelle.

Il pavimento presenta su ciascun lato un gradino, sopraelevato di circa 25 cm. sul piano intermedio, davanti alla porta. Il piano intermedio, è, a sua volta, più elevato del pavimento del tender.

La cabina attuale deriva dal tipo americano, ed è stata ridotta secondo il tipo italiano. E' però, nelle condizioni attuali, poco riparata contro il vento e la pioggia, e sarà forse bene modificarla.

Una modificazione è stata già introdotta a tutte le locomotive, prima di metterle in servizio, aggiungendo una porzione di parapetto trasversale lungo l'orlo dei gradini laterali, e sostituendo alla ribalta primitiva, troppo corta e formante un piano inclinato tra macchina e tender, una ribalta lunga quanto la larghezza del tender e colle cerniere fissate più in basso.

Tale modificazione è risultata necessaria per garentire il personale di macchina dallo scivolare nei vani laterali che esistevano tra macchina e tender, al di là delle estremità della ribalta primitiva.

20) *Due praticabili o passarelle laterali (running boards)* sono disposte lateralmente al corpo cilindrico, dalla cabina

Le particolarità delle locomotive americane acq

LOCOMOTIVE A QUATTRO ASS

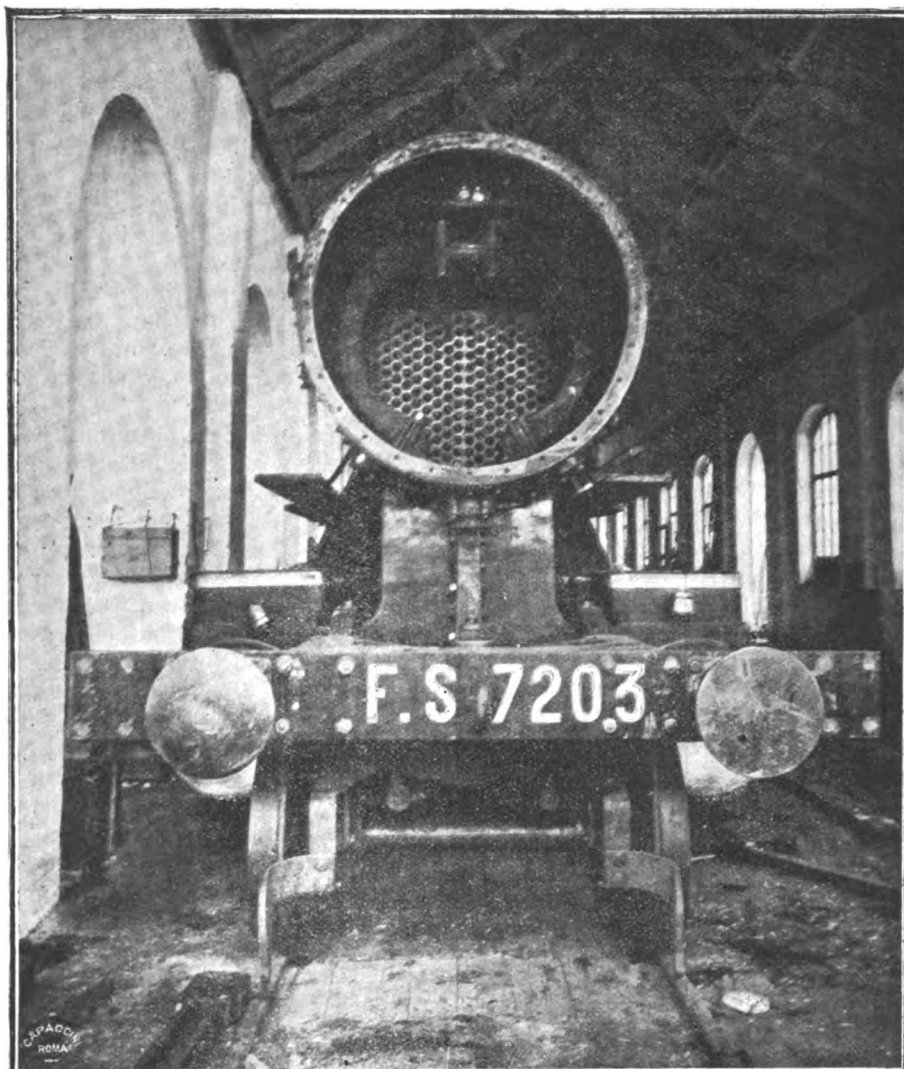



Fig. 15. — **Montaggio della caldaia.**

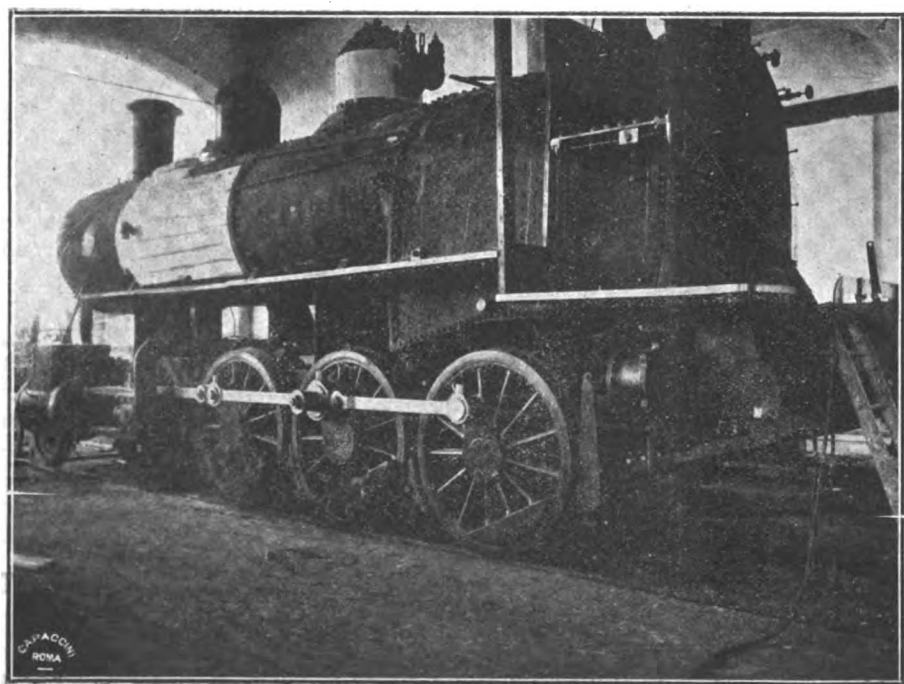



Fig. 16. — **Rivestimento della caldaia.**

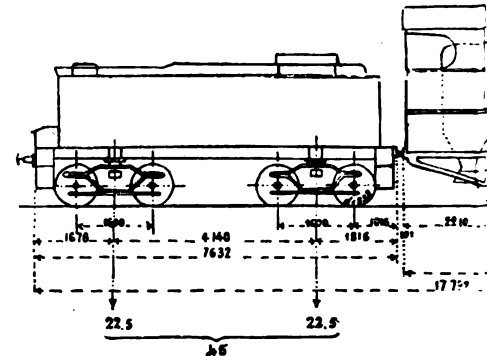



Fig. 17 — **Schema d**

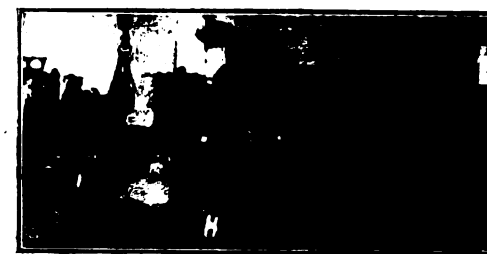
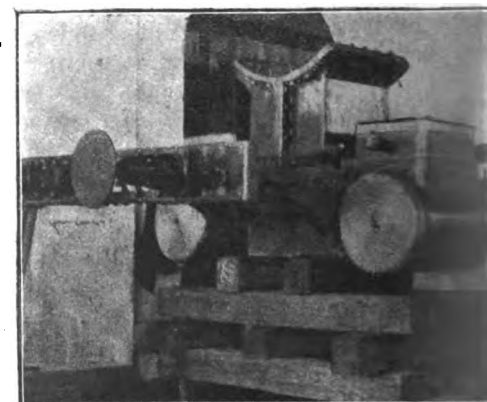



Fig. 18. — **Montaggio**

Fig. 19. — **Montag**

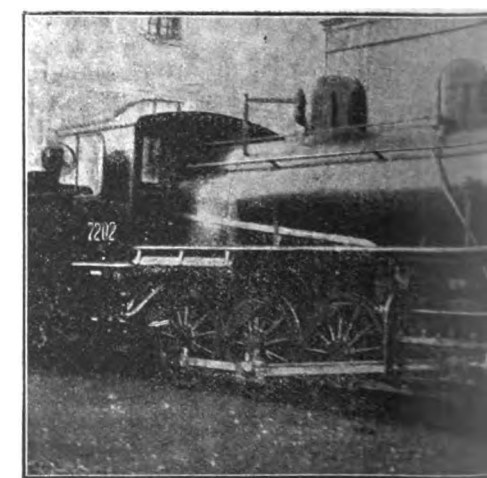
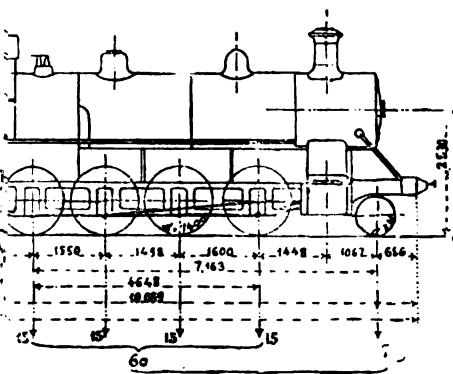
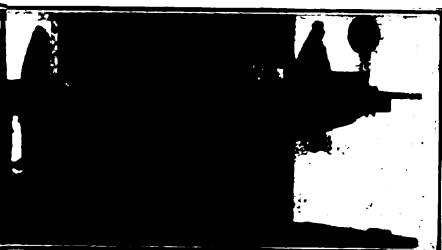
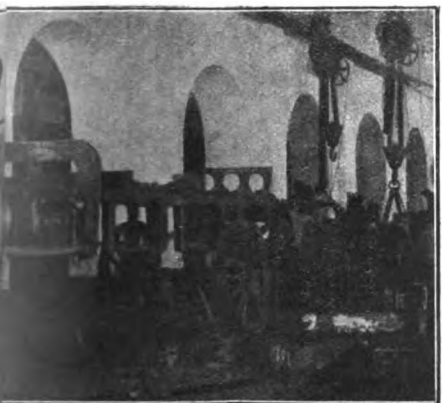
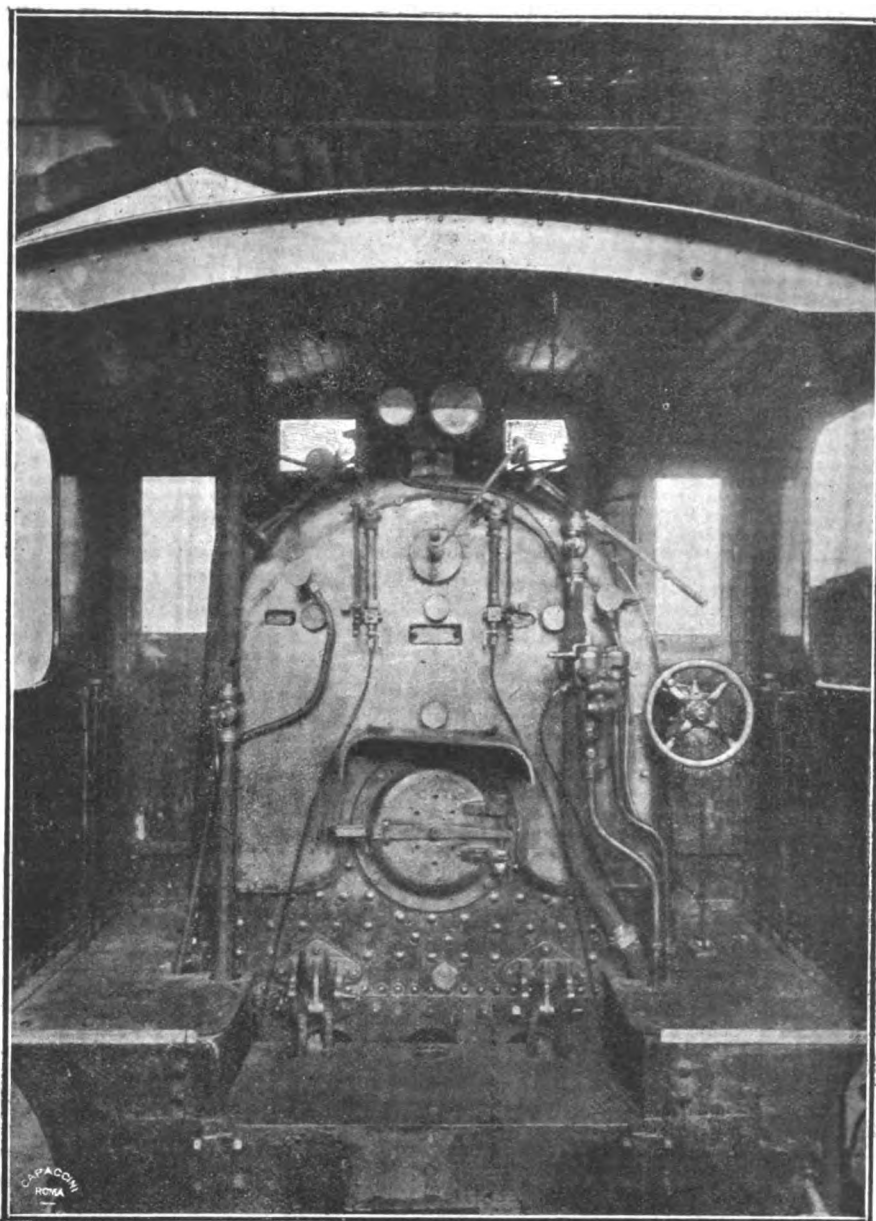
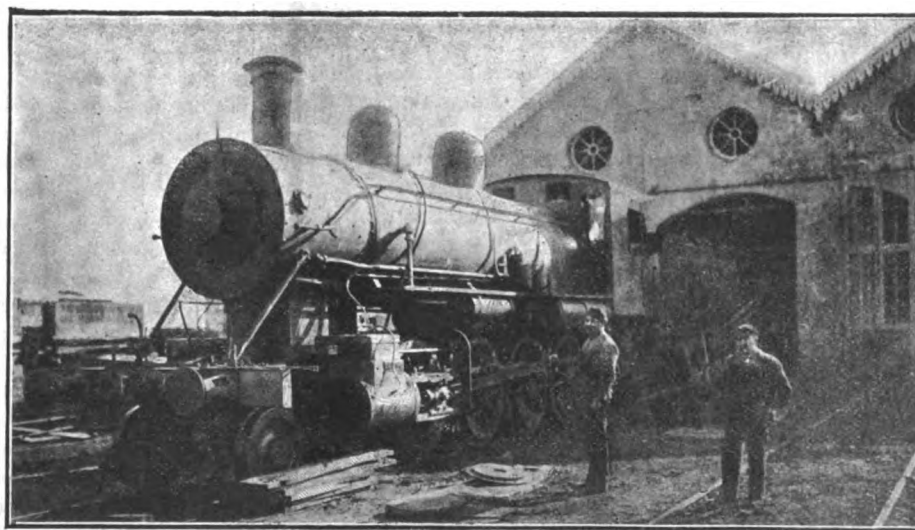



Fig 20. — **Locomo**

alla camera fumo, ad un'altezza notevole dal piano del ferro, (vedi fig. 16, 20 e 22); un mancorrente disteso lungo la medesima permette di scendere sopra i coperchi dei cilindri.

21) *Il collegamento fra la macchina e il tender è rigido,* anzichè elastico, come usasi sulle nostre locomotive.

Esso è formato da un doppio pezzo a cunei scorrenti uno sull'altro, dei quali uno (*chafing wedge*) fisso sulla traversa posteriore della macchina ed uno (*wedge casting*) scorrevole sul primo e che può essere regolato mediante un perno ed una serie di 6 fori. (Vedi fig. 12, 13 e 14). Un respingente centrale fisso (*chafing casting*), formato da una piastra in acciaio colato, fissata con 4 bolloni alla traversa anteriore del tender, costituisce la contropiastra d'appoggio del cuneo doppio sopracennato.

Una robusta asta di trazione a sezione rettangolare, con occhio per fissarla, mediante perno, al castello posteriore di sostegno della cabina, e 2 grosse catene di sicurezza, sostituiscono il nostro tenditore.

22) *L'accoppiamento per l'acqua* è formato da una coppia di grossi tubi (*tank hoses*) flessibili che si collegano, mediante viere ad alette con un raccordo munito di filtro disposto prima degl' iniettori.

23) *Nessun gradino di accesso* è disposto sulla locomotiva; dimodochè, quando questa è staccata dal tender, occorre una scaletta per salirvi; a tale inconveniente sarà facile porre riparo.

Il tender ha invece 4 staffoni di salita, 2 alla parte anteriore e 2 alla posteriore.

24) Uno speciale cenno meritano *i longaroni della locomotiva,* costrutti in acciaio colato di 4 pollici (mm. 102 circa) di spessore e divisi ciascuno in tre pezzi solidamente collegati tra loro mediante chiavarde (v. fig. 18 e 19).

La loro costruzione apparisce robusta e leggiera ad un tempo, a causa dei larghi vani che lasciano vedere gli organi disposti all' interno di essi.

Il pezzo principale costituisce il longarone propriamente detto, mentre i due pezzi rimanenti formano soltanto una appendice a forcella, che abbraccia da una parte il castello dei cilindri e dall'altra l'avantreno o piattaforma anteriore. Il longarone propriamente detto si estende dalla piattaforma posteriore della cabina, fin contro al castello dei cilindri; esso presenta quattro grandi aperture o finestre costituenti le piastre di guardia (*pedestals*) chiuse inferiormente da traverse (*clamps*).

Il collegamento dei longaroni fra loro è fatto in modo solido, alle due estremità dal castello dei cilindri e dalle piastre di sostegno della cabina, e in tre punti intermedii, da due traverse e dal gioco o sopporto delle guide (*guide yoke*); una delle traverse porta le guide di sostegno del fornello; all' altra sono fissate le lamiere di cintura (*waist sheets*) del corpo cilindrico.

Verso la parte anteriore della macchina, davanti la camera a fumo, le due grandi forcelle formate dai pezzi secondarii dei longaroni si collegano fra loro mediante una robusta piastra rettangolare intermedia e due grosse squadre, in acciaio colato, laterali, alle quali è inchiodata la traversa di testa.

La piattaforma così formata ha una forma caratteristica trapezoidale, con la base minore verso la camera a fumo e con la maggiore verso la traversa di testa (*bumper*). Due robusti tiranti inclinati completano il collegamento della camera a fumo con la piattaforma anteriore (v. fig. 20 e 22).

25) La *sospensione* del telaio sulle ruote è fatta in modo razionale, mediante molle a balestra e bilancieri che collegano, da ciascun lato della locomotiva, le tre ultime ruote accoppiate fra loro, mentre le molle soprastanti alla prima coppia di ruote accoppiate, sono collegate fra loro anteriormente da un bilanciere trasversale; questo, a mezzo di un tirante inferiore, trasmette gli sforzi ad un altro bilanciere longitudinale, che termina sotto alla piattaforma anteriore, e si congiunge con un tirante verticale ad occhio, filettato superiormente e regolabile dalla piattaforma anteriore, mediante un grosso dado. Tutti i pendini delle molle sono collegati alle molle mediante robuste chiavette, anzichè con dadi filettati.

(*Continua*). ING. ENRICO FAVRE.

NOTE LEGALI

L'equo trattamento del personale addetto alle ferrovie concesse all'industria privata.

Di equo trattamento del personale addetto alle ferrovie concesse parla l'art. 27 della legge 22 aprile 1905 sull'esercizio di Stato, stabilendo che le disposizioni dell' art. 18 della legge stessa siano applicate al personale delle ferrovie concesse, quando gli ordinamenti delle imprese ne assicurino *un equo trattamento.*

La disposizione applicabile in corrispettivo dell' equo trattamento, era poi quella per cui vengono considerati come dimissionari e quindi surrogati, coloro che volontariamente abbandonano il lavoro, o non assumono l'ufficio, o prestano l' opera propria in modo da interrompere o perturbare la continuità e regolarità del servizio.

In altri termini veniva data la facoltà del licenziamento in caso di sciopero o di ostruzionismo, quando gli ordinamenti delle imprese assicurassero al personale un equo trattamento.

Invece l' art. 21 della legge 30 giugno 1906 prescrive che i concessionari di ferrovie debbano presentare all'approvazione del Ministro dei Lavori pubblici le norme per l'equo trattamento. Si è così corretta la disposizione dell'art. 27 della legge 22 aprile 1905, veramente infelice ed assurda, poichè esso, parlando di facoltà di assicurare l'equo trattamento, implicitamente ammetteva la possibilità di un trattamento iniquo.

Ora con decreto del 22 novembre decorso pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale*, n. 361 del 27 dicembre 1906 si è approvato il regolamento per l'esecuzione dell'art. 21 mentovato e noi, data l'importanza della materia, crediamo opportuno farvi sopra qualche breve considerazione.

In che consista l' equo trattamento la legge non dice e non dice neppure il regolamento. Questo però all'art. 5 stabilisce che la Commissione consultiva, istituita nel regolamento stesso, esamina se il trattamento, fatto al personale con le norme proposte, sia equo, avuto riguardo per la parte economica:

a) alle condizioni di vita e del mercato del lavoro nei luoghi ove la ferrovia si esercita;

b) al servizio che il personale deve prestare;

c) all' importanza e potenzialità economica ed ai prodotti dell'azienda.

Da questo si potrebbe desumere il concetto di equo: sarà equo il trattamento, quando sia proporzionato a tutte le condizioni indicate.

La definizione è latissima: noi non ci nascondiamo le difficoltà che essa presentava, ma riteniamo che, volendosi regolamentare la disposizione dell'art. 21 non si doveva rimanere sulle generali, ma occorreva concretare, non diciamo in cifre, ma in un concetto più positivo e pratico, quando possa dirsi equo il trattamento del personale.

Le altre disposizioni contenute nel regolamento, sono puramente formali: riguardano la composizione della Commissione e regolano la procedura per l'esame delle norme che i concessionari sono tenuti a presentare.

Un punto non meno importante di quello accennato, che il regolamento doveva disciplinare e che invece non disciplina, è la sanzione pel caso che dai concessionari non si ottemperi alla prescrizione dell'art. 21 o, quand'anche le norme si presentino, non si vogliano poi modificare come venga imposto dall'Amministrazione.

Forse di proposito nessuna sanzione si è stabilita al riguardo, ritenendosi che possa il proprio interesse indurre i concessionari all'osservanza della legge: non sappiamo però se si sia stati bene avvisati in questo modo di vedere.

La legge parla di obbligo di presentazione per l' approvazione e poichè non può presumersi che abbia soltanto voluto stabilire una formalità, è da ritenere che implicitamente abbia consentito la facoltà di non approvare e di modificare le norme presentate. Il regolamento poteva quindi disciplinare questa facoltà e stabilire il da fare in tali casi.

Felice invece ci pare la disposizione contenuta nell'art. 11, per cui si prescrive che tutti od alcuni componenti la Commissione consultiva, su richiesta concorde del concessionario e del personale, possano essere chiamati a risolvere in via arbitramentale le controversie d' indole collettiva che sorgano tra loro, oppure a dar parere sulle stesse.

Nell' attesa di provvedimenti legislativi che vengano a regolare il contratto del lavoro, merita plauso questa iniziativa dell'Amministrazione per avviarsi a forme civili per la risoluzione delle controversie tra i due grandi fattori della produzione.

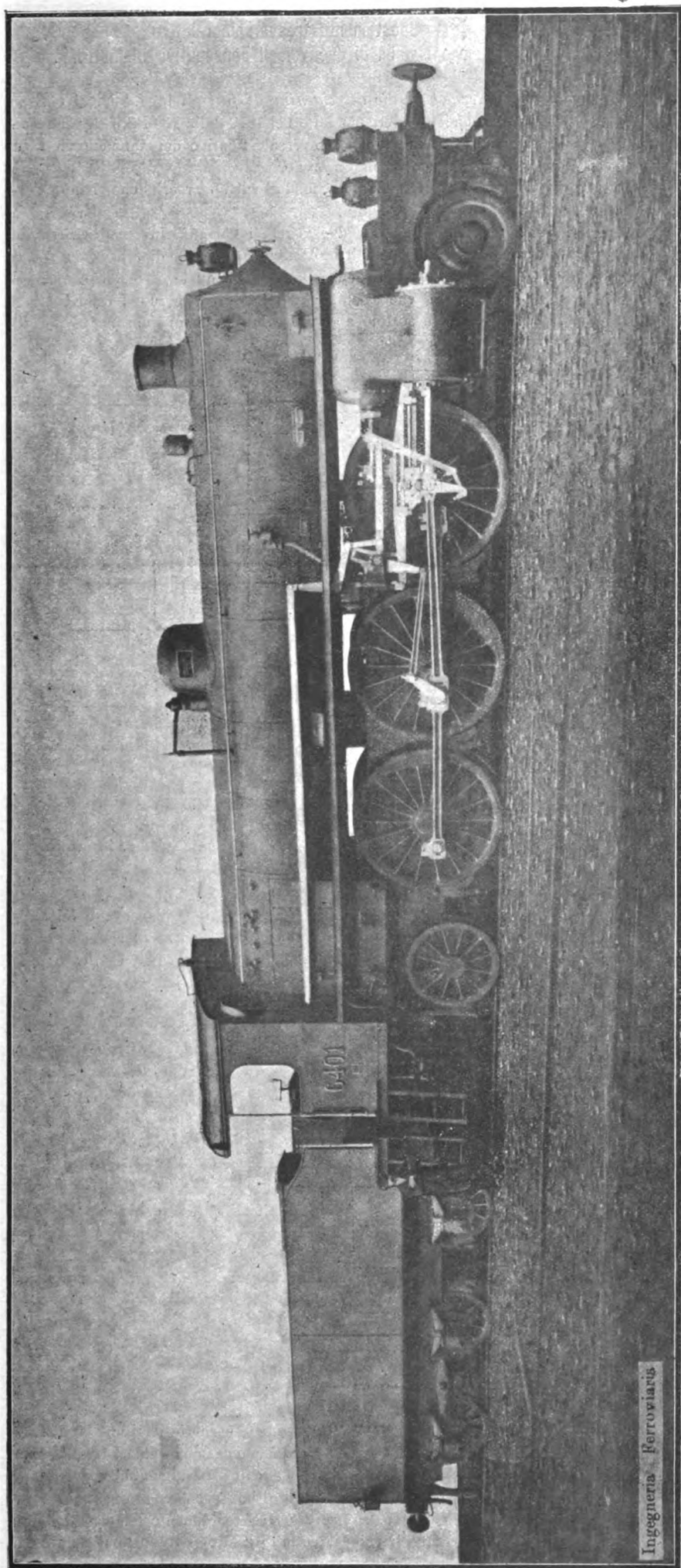



Fig. 23. — **Locomotiva compound a 4 cilindri gruppo 640 delle Ferrovie dello Stato.** — *Vista*

LOCOMOTIVA COMPOUND A 4 CILINDRI GRUPPO 640 DELLE FERROVIE DELLO STATO.

Dobbiamo alla cortesia della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato di poter pubblicare in questo numero la vista della nuova locomotiva 6401 costruita dalla Società Italiana per costruzioni meccaniche E. Breda & C.

Questa potente e bella macchina che è la 1ª del gruppo 640, di cui pubblicammo già il disegno e la descrizione a pag. 366, vol. III dell' *Ingegneria*, eseguì la corsa di prova sulla Milano-Chiasso il giorno 16 dello scorso gennaio e non crediamo di esagerare dicendo che quel giorno ha segnato una data importante negli annali dell' Amministrazione ferroviaria di Stato, poichè questa nuova locomotiva, che è la prima il cui progetto sia stato completamente eseguito dalla nuova Amministrazione, è destinata a prestar servizio coi treni più diretti e più pesanti sulle linee principali e si ha motivo di ritenere che il suo ingresso in servizio contribuirà a migliorare sensibilmente l' andamento dei treni viaggiatori per quanto riguarda almeno i mezzi di trazione.

L' importanza della corsa di prova cui sopra accennammo, fu accresciuta singolarmente per l' intervento dello stesso Direttore generale, comm. Bianchi, che ebbe più volte a manifestare il suo compiacimento per il brillante esito della prova e per la perfetta esecuzione della costruzione da parte della Ditta: a rappresentare quest' ultima intervennero il comm. ing. Breda e il cav. Monacelli, mentre per l' Amministrazione ferroviaria, oltre il Direttore generale, erano presenti il comm. Alzona, Capo del Compartimento di Milano, il cav. Zara, Ispettore capo dell'Ufficio studi del materiale, al quale va dovuto lo svolgimento del progetto della locomotiva stessa, il cav. ing. Berti, capo dell' Ufficio collaudi di Milano e numerosi altri funzionari.

La locomotiva raggiunse nella prima corsa la velocità di 98 km. l'ora, e, il secondo giorno sulla Milano-Piacenza, rimorchiando il treno 505 bis, la velocità di 105 km. l' ora, senza che alcun incidente si verificasse in tutto il percorso.

A titolo di merito per l' Ufficio del materiale dal quale fu eseguito il progetto, va ricordato infine che i pesi effettivi constatati sulla locomotiva costruita, furono del tutto conformi a quelli previsti dal progetto stesso.

Le prove effettive di trazione con carico, allo scopo di stabilire il rendimento della locomotiva gruppo 640 e i consumi d' acqua e di combustibile, in confronto coi risultati ottenuti con altri tipi già in servizio, avranno luogo prossimamente per cura del Servizio centrale della trazione e si svolgeranno nelle linee intorno a Firenze e a Roma.

Confidiamo che l' Amministrazione ferroviaria voglia a suo tempo comunicarci i risultati delle dette prove che saranno certo interessanti per tutti i tecnici ferroviari.

BREVETTI D'INVENZIONE
in materia di Strade ferrate e Tramvie

(2ª quindicina di giugno 1906).

226/8, 82046, Deutsch-Oesterreichisch Mannesmannröhren-Werke a Düsseldorf (Germania) « Chaudière de locomotive avec boite à feu a tubes d'eau », richiesto il 31 marzo 1906, per anni 15.

226/18, 82062, Eubenk Reuben Blakey junior a Kansas City (Stati Uniti d'America), « Indicateur de rues et de stations pour voitures de tramways et de chemin de fer », richiesto il 17 aprile 1906, per anni 6.

226/25, 82067, Cless Fritz a Graz (Austria), « Congegno automatico di agganciamento per veicoli ferroviari collegato al gancio di trazione della vite del tenditore ed apribile lateralmente », richiesto il 18 aprile 1906, per anni 6.

226/37, 82087, Rossi Ettore fu Sante e Rossi Luigi Vittorio fu Nicolò a Roma, « Traversina per ferrovia, in cemento armato a fortissima compressione, con armatura metallica speciale », richiesto il 21 aprile 1906, per anni 6.

226/60, 82095, Morosini Francesco a Milano, « Carro da ferrovia e da tramway, per trasporto di terre, sabbie, ghiaie, carboni e simili, con scarico completo automatico » richiesto il 4 febbraio 1906, per anni 3.

226/66, 82106, Vacuum Brake Company Limited in London, General Repräsentanz in Wien a Vienna « Dispositif utilisant l'air d'échappement des pompes à air de frein à vide pour actionner les signaux ou advertisseurs acoustiques », richiesto il 3 aprile 1906,p era nni 6.

226/71, 81534, Gandini Ferdinando di Filippo ad Alessandria, « *Mirveno*, apparecchio inteso ad evitare gli scontri ferroviari », richiesto il 16 marzo 1906, per un anno.

226/77, 82122, Gebrüder Hardy (Ditta) a Vienna, « Disposition pour système de frein à vide permettant de provoquer le freinage rapide de la plateforme du mècanicien, mais de maniere qu'il se propage du wagon de queue à la tête du train », richiesto il 7 aprile 1906, completivo della privativa 198/9, di anni 6 dal 31 dicembre 1904.

226/83, 82156, Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique a Ginevra, « Dispositif electrique pour la commande simultanée des contrôlers de plusieurs voitures motrices électriques d'un train depuis l'une quelconque de ces voitures », richiesto il 23 aprile 1906, per anni 6.

226/139, 8177, Siemens e Halske Gesellschaft a Berlino, « Dispositivo per mettere in dipendenza meccanica ed elettrica fra loro i segnali e gli scambi per tramvie e ferrovie », richiesto il 28 marzo 1906, per anni 15.

226/179, 82213, Wyss-Baumgartner Alfred e Marti Robert a Solothurn (Svizzera), « Spingitore per vagoni ferroviari », richiesto il 13 aprile 1906, per anni 2.

226/227, 82278, Whitaker Alfred a Burnham (Inghilterra), « Perfezionamenti negli apparecchi per ricevere, distribuire e scambiare automaticamente le tavolette (tabletts) e i bastoni (staffs) o simili sulle vie ferrate », richiesto il 20 aprile 1906, per anni 6.

RIVISTA TECNICA (1)

Spostamento trasversale relativo dei tamponi vicini di due veicoli consecutivi di un treno.

Nella *Revue générale des chemins de fer*, gli ingg. Chabal e Beau dànno relazione di esperienze fatte nel 1879 dalla Cia Paris-Lyon-Méditerranée sullo spostamento trasversale relativo dei tamponi vicini di due veicoli consecutivi di un treno.

Il principio sul quale sono fondati gli apparecchi che hanno servito ai rilievi è il seguente:

Siano M ed N (fig. 24) due veicoli i cui assi, invece di essere sul prolungamento l'uno dell'altro, occupino le posizioni mm' ed nn' per effetto della curvatura della linea sulla quale essi si trovano, per effetto dei giuochi che esistono fra i bordini e le ruote, fra i fusi e i cuscinetti e fra le scatole a grasso e le piastre di guardia.

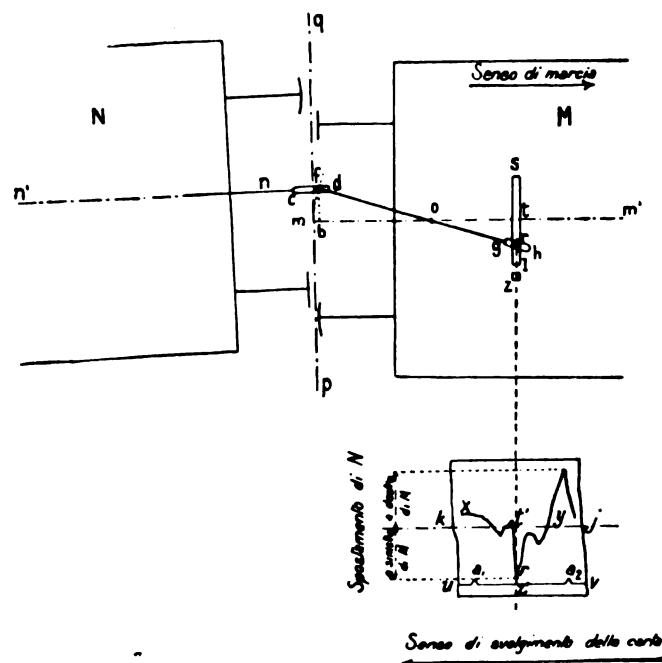



Fig. 24.

Si conduca la retta pq, che passa per i punti di contatto dei tamponi vicini quando essi sono in contatto, o che passa ad egual distanza da questi tamponi, quando non sono a contatto, come è il caso rappresentato sulla figura. Questa linea pq taglia gli assi mm' ed nn' in due punti m ed n, e la distanza mn è lo spostamento trasversale relativo di questi assi. Fissiamo sul veicolo N una coulisse esattamente situata sull'asse nn'; e sul veicolo M una leva articolata in un punto o dell'asse mm' e disposta come segue: uno dei bracci di questa leva termina con un pernetto cilindrico f posto alla distanza $of = om$ e impegnato nella coulisse fissata su N; l'altro braccio porta

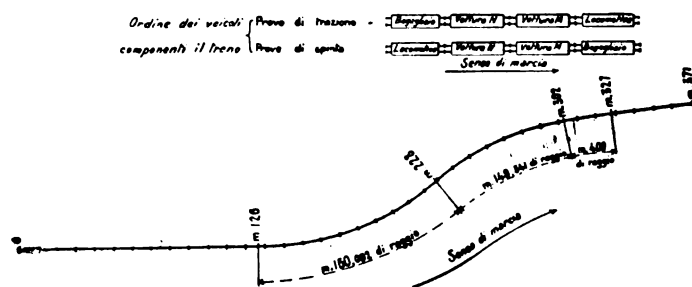



Fig. 25.

una coulisse gh, nella quale s'impegna il pernetto r di un pezzo scorrevole assoggettato a muoversi nella feritoia ls normale a mm'. Allo spostamento relativo mn corrisponderà lo spostamento tr del pezzo scorrevole e basterà registrare quest'ultimo spostamento per avere in ogni punto del percorso la quantità fb sensibilmente eguale allo spostamento mn. Le posizioni del pernetto r si registrano a mezzo di una

(1) Il fermascambio descritto in questa stessa rubrica nel n. 1, 1907 della *Ingegneria Ferroviaria* è stato ideato dal sig. Giuseppe Bianchedi, Via San Gallo, 76, Firenze.

matita su un foglio di carta montato su un cilindro girevole, il cui asse è parallelo a quello della coulisse $l\,s$ ed è posto verticalmente al disopra di questo asse. Il movimento di rotazione di questo cilindro è comandato da uno degli assi del veicolo M e quindi lo spostamento del foglio di carta nel veicolo M è proporzionale al cammino percorso dal veicolo stesso. Un'altra matita 2 fissata al veicolo M traccia durante questo tempo sul foglio di carta una linea parallela all'asse del veicolo: si può peraltro imprimere a questa matita 2 un leggero spostamento trasversale e ogni volta che lo si fa si produce un risalto sulla linea retta descritta. Se si suppone sviluppato il foglio di carta, vi si trova adunque una retta $u\,v$ con risalti a_1, a_2, ecc. tracciata dalla matita 2 e una curva $x\,y$ tracciata dalla matita r, e se si traccia una retta $k\,j$ parallela a $u\,v$ ad una distanza da quest'ultima $2'\,t' = 2\,t$, le distanze dei punti della linea $x\,y$ alla linea $k\,j$ dànno le distanze del pernetto r al punto t per ogni punto del percorso del veicolo. Per determinare a qual punto di tale percorso corrisponda ogni posizione di r, si ha cura di produrre i risalti a_1, a_2 ecc. in certi punti picchettati sulla linea. nello spostamento della parte anteriore della vettura N rispetto alla parte posteriore della M e sulla parallela corrispondente a uno spostamento nullo è indicato di 10 in 10 m. il cammino percorso dal treno di prova.

Era interessante comparare gli spostamenti relativi, rilevati con gli spostamenti relativi che si otterrebbero teoricamente, supponendo in ogni caso le condizioni peggiori della prova.

Occorre una spiegazione sopra questa posizione teorica o ipotetica più sfavorevole: È noto che i veicoli ferroviari prendono sulla linea delle posizioni che dipendono dai raggi delle curve, e dagli spostamenti trasversali che possono prendere i loro assi, sia rispetto al veicolo stesso, sia rispetto alla via. Se gli assi non si potessero spostare trasversalmente nè rapporto al veicolo, nè sulla via, l'asse del veicolo occuperebbe una posizione facile a determinarsi rigorosamente col calcolo o graficamente: in rettifilo, particolarmente, l'asse del veicolo coinciderebbe sempre con l'asse della via. Chiamisi questa posizione col nome di *posizione geometrica*. Per il fatto che gli assi possono

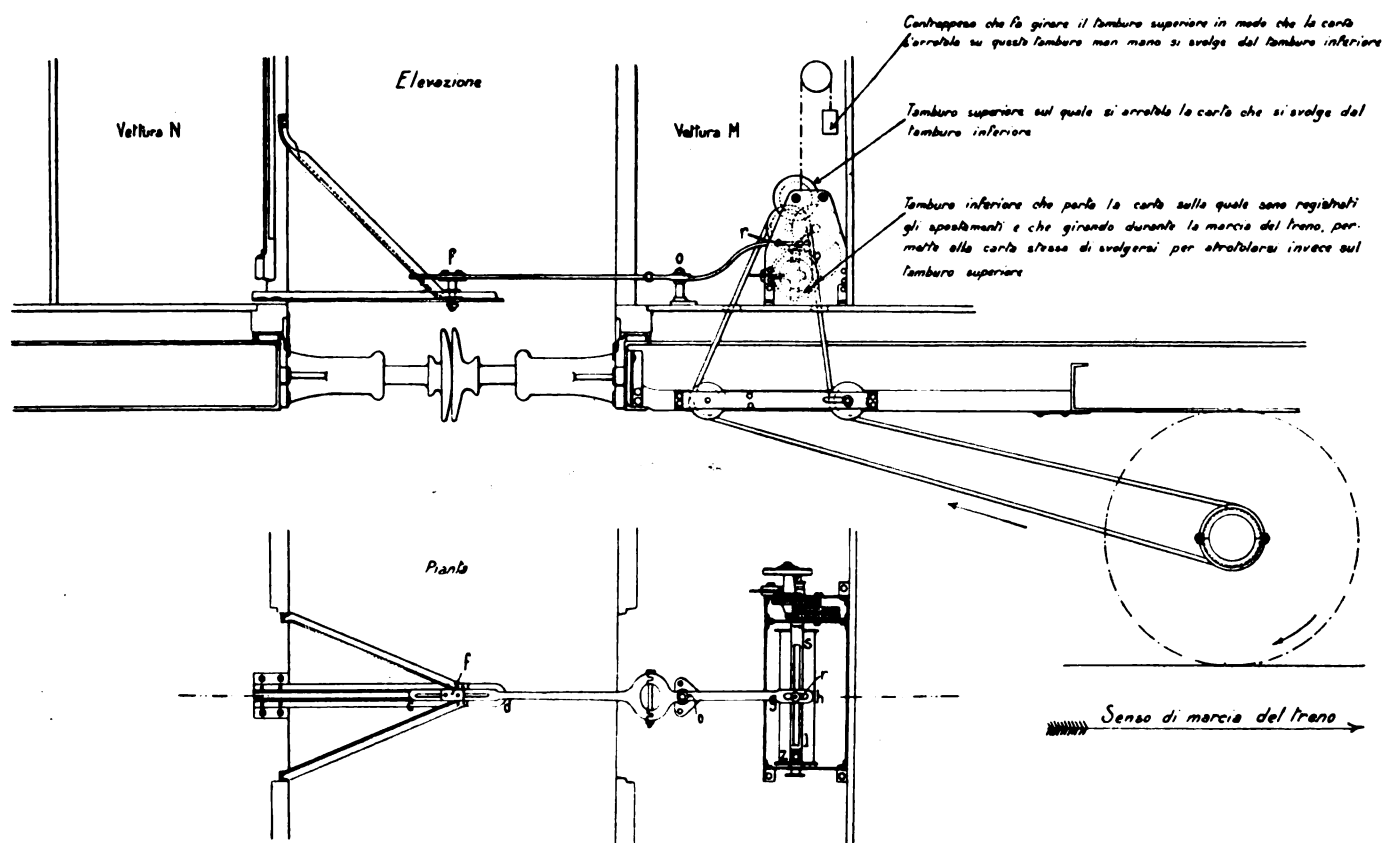



Fig. 26 e 27. — **Apparecchio registratore degli spostamenti.**

Questa disposizione è stata realizzata in pratica sulle due vetture sottoposte ad esperienza nel modo indicato dalle fig. 26 e 27.

Le condizioni della linea e del treno di prova sono indicate nella fig. 25.

Le due vetture, identiche fra loro, avevano una lunghezza fra i respingenti di m. 12,940 e uno scartamento fra gli assi estremi di m. 7,250.

Le prove sono state fatte a velocità di 15 a 20 km. all'ora nelle condizioni più svariate dal punto di vista di attacco delle due vetture (tenditori serrati a fondo o no, soffietti di intercomunicazione riuniti o no, freno del bagagliaio chiuso o no) e sia tirando il treno, sia respingendolo.

Le scatole a grasso avevano un giuoco di 5 mm. per parte fra fusi e cuscinetti; le scatole stesse avevano un altro giuoco di 5 mm. per parte rispetto alle loro piastre di guardia. Data quindi la lunghezza delle vetture lo spostamento, dalla posizione media degli assi era di $0{,}10 \times \times \frac{12{,}94}{7{,}25} = 0{,}0178$. Il giuoco degli assi sulla via era variabile, perchè lo scartamento interno delle rotaie variava da 1,443 a 1,466.

Gli autori presentano numerosissimi diagrammi, fra i quali ne riproduciamo uno soltanto a titolo di saggio (fig. 28).

Su questo diagramma è tracciato un fascio di linee parallele distanti fra loro della quantità che corrisponde a una variazione di 20 mm. spostarsi trasversalmente rispetto al veicolo e rispetto alla via, risulta che il veicolo prende in realtà rispetto all'asse della via una posizione che può differire notevolmente dalla sua *posizione geometrica*.

Quando ci si propone di calcolare lo spostamento trasversale relativo dei respingenti di due veicoli consecutivi di un treno, si è naturalmente portati, per non stimarlo in difetto, a considerare le condizioni più sfavorevoli, vale a dire a supporre, senza tener conto dei legami che esistono fra i veicoli, che lo scarto fra la *posizione reale* dell'asse di ciascuno dei due veicoli e la sua *posizione geometrica* (come è stata sopra definita) sia la somma degli spostamenti massimi compatibili coi giuochi, prendendo questi spostamenti in modo da allontanare per quanto è possibile l'uno dall'altro gli assi dei due veicoli. Sono questi spostamenti teorici così definiti che sono nel diagramma della fig. 28 messi a confronto con i reali rilevati; ma prima di accennare al modo come questi spostamenti teorici si possano calcolare, è bene di dire subito che, se si considerano certe vetture oggigiorno in servizio, con un grande scartamento d'assi e con una grande sporgenza in falso dei respingenti rispetto agli assi, e si suppone che esse circolino su curve di m. 150 di raggio, si troverebbe occorrere per i respingenti dei diametri inammissibili in pratica, mentre l'esperienza dimostra che non sono necessarie tali dimensioni. La serie delle esperienze eseguite dalla P. L. M aveva quindi, oltre a tutto, lo scopo di fondare su di esse

un metodo di calcolo che più da vicino stringesse la realtà delle cose.

Ciò premesso, vediamo come si siano ottenuti, in ciascuna delle posizioni occupate dalle due vetture durante il tragitto, gli spostamenti massimi teorici.

Gli autori hanno da prima tracciato nella scala di $^1/_{10}$ una planimetria rigorosamente esatta della via. Sopra un foglio di carta forte hanno poi rappresentato alla stessa scala di $^1/_{10}$ il piano del telaio della vettura *M* e su un altro foglio quello della vettura *N*. Al posto delle ruote essi hanno praticato delle finestre turate poi con carta lucida, sulla quale hanno segnato le sezioni dei bordini delle ruote fatte da un piano orizzontale a 10 mm. sotto le rotaie. Essi hanno marcato inoltre su questi due fogli, alle estremità dell'asse longitudinale del telaio, lo spostamento di 0,0178 che queste estremità possono prendere a destra e a sinistra per il fatto dei giuochi dei fusi nelle boccole e delle boccole nelle piastre di guardia. Essi hanno infine trasportato i due fogli, sul piano a $^1/_{10}$ della via, nello stesso ordine come le vetture *M* ed *N*, con i tamponi vicini a contatto o quasi, e li hanno fatti scorrere lungo la via. Di posto in posto essi hanno fatto rotare i due fogli l'uno a destra e l'altro a sinistra e viceversa fino a che i bordini delle ruote rappresentati sulla carta lucida venissero a incontrare i bordi interni delle rotaie ciò che si poteva benissimo rilevare attraverso la carta lucida. Hanno misurato quindi il più esattamente possibile le distanze che separavano in quel momento le estremità degli assi dei veicoli, supponendo d'altra parte che queste estremità si fossero spostate, per i giuochi degli organi di rotolamento, di 0,0178 a destra o a sinistra della loro posizione media situata sulla retta congiungente i punti di mezzo degli assi estremi. Si sono così ottenuti in ciascuno dei punti ove si sono fatti girare i due fogli, i due spostamenti estremi possibili e si sono quindi potuti tracciare nei diagrammi le spezzate che indicano i valori di questi spostamenti estremi.

Si osservi incidentalmente che gli spostamenti estremi della parte anteriore della vettura *N* a destra e a sinistra della parte posteriore della vettura *M* dovrebbero essere eguali su tutto il percorso di una stessa curva. Peraltro fra i punti 140 e 215 e 240–290, quando le due vetture erano sulla stessa curva, gli spostamenti estremi che si sono ottenuti hanno variato e sono rappresentati sui diagrammi da due spezzate sensibilmente parallele. Ciò dipende dal fatto che in realtà la curva sulla quale si trovavano le due vetture è una poligonale e che il procedimento seguìto per determinare gli spostamenti in questione tiene conto di tutte le sinuosità della poligonale.

Sarebbe interessante fare, come hanno fatto gli autori, un'ampia discussione sull'esame dei risultati, ma per brevità ci limiteremo a riportarne le conclusioni:

1° Quando un veicolo ordinario circola in rettifilo, l'asse di questo veicolo può prendere rispetto alla sua *posizione geometrica* (che coincide con l'asse della via) tutti gli spostamenti consentiti dai giuochi degli assi sul binario, delle boccole sui fusi, e delle boccole sulle piastre di guardia. Questi spostamenti possono prodursi al momento dell'ingresso in una curva.

2° Quando un veicolo ordinario circola in curva di piccolo raggio (m. 150), la parte anteriore dell'asse di questo veicolo si allontana dalla sua posizione geometrica, accostandosi alla rotaia esterna e la parte posteriore di questo stesso asse si allontana pure dalla posizione geometrica, accostandosi alla rotaia interna. Questi spostamenti sono eguali agli spostamenti massimi che possono risultare dai giuochi degli assi sulla via, delle boccole sui fusi, e delle piastre di guardia sulle boccole.

3° Quando un veicolo ordinario passa da una curva di piccolo raggio (m. 150) su una controcurva di piccolo raggio, esso si dispone immediatamente sulla controcurva, rispetto alla posizione geometrica corrispondente a questa controcurva, come al n. 2.

4° Quando un veicolo ordinario abbandona una curva di piccolo raggio (m. 150) per entrare in rettifilo, l'asse di questo veicolo prende in questo istante, salvo ad allontanarsene poi, la sua *posizione geometrica* che coincide con l'asse della via.

Fig. 28.

Vagoni da pranzo e da cucina della Ferrovia centrale di Cordoba.

Dalla *Railway Gazette*. — Benchè in Europa esistano numerose ferrovie a scartamento ridotto generalmente esse sono o delle linee di raccordo o agiscono come alimentatrici delle linee principali e per conseguenza il loro traffico è di natura generalmente locale.

In America però e specialmente nella Repubblica Argentina, le linee a scartamento ridotto sono spesso gli unici mezzi di comunicazione ferroviaria e debbono servire al trasporto delle merci e dei passeggeri per lunghissime distanze.

Per i servizi viaggiatori da una estremità all'altra della linea si compongono dei treni formati da vetture restaurant e vetture letto equipaggiate in modo da offrire al viaggiatore la maggiore comodità possibile durante il lungo viaggio attraverso le pianure della Repubblica Argentina.

Le fig. 29 a 36 rappresentano una vettura-cucina ed una vettura-restaurant di questa ferrovia. Le principali dimensioni di esse si vedono nelle figure.

Fig. 29, 30 e 31. — **Vettura-cucina.**

Fig. 32, 33 e 34. — **Vettura-ristorante.**

La vettura-cucina non solo può fornire i pasti ordinari ai passeggeri, ma inoltre è munita di una panetteria e di un compartimento da dormire per gli impiegati.

L'interno della vettura-restaurant è montato nel modo più ricercato e signorile.

DIARIO

dal 26 gennaio al 10 febbraio 1907.

26 gennaio. — Il diretto n. 3, proveniente dalla Francia, per un guasto alla locomotiva, rimane lungamente fermo a metà della galleria del Fréjus, fino al sopraggiungere di un'altra macchina.

27 gennaio. — Il treno misto n. 3387 devia presso il km 32 fra Carroceto e Anzio. Un ferito.

28 gennaio. — Il treno merci 5719 nella stazione di Sturla investe il treno 5023. Tre feriti e gravi danni al materiale.

— Alcune fonderie torinesi chiudono gli stabilimenti per la mancata consegna del carbone da parte delle Ferrovie.

— Il treno misto 63, sulla linea Macomer-Bose. devia. Nessuna disgrazia.

— Il treno 742 devia presso la stazione di Moncalieri. Un ferito.

— Il Direttore generale delle Ferrovie dello Stato firma il compromesso per l'acquisto della villa Patrizi a Roma, sull'area della quale villa dovranno sorgere i palazzi del Ministero dei LL. PP. e della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato.

29 gennaio. — Il Consiglio Superiore dei LL. PP. dà parere favorevole ai progetti della ferrovia Padova-Piazzola, della tramvia Salorno-Valle di Pompei, e alla variante della tramvia Tirolo-Campo Calunno e sospende l'esame sulla ferrovia Iseo-Rovato

30 gennaio. — Con decreto Reale è approvata la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia funicolare a trazione elettrica da S. Margherita al Belvedere di Lanzo di Intelvi.

— Il Consiglio municipale di Dover decide all'unanimità di fare opposizione al progetto del tunnel sotto la Manica.

31 gennaio — È pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* il R. decreto concernente l'autorizzazione a la Direzione generale della Cassa dei depositi e prestiti d'un prelevamento a favore degli istituti di previdenza della rete ferroviaria sicula.

— Viene presentato alla Skupcina di Belgrado il trattato di commercio italo-serbo.

1° febbraio. — Sulla linea Anzio Nettuno, presso Carroceto, la locomotiva del treno 3387 fuorvia impedendo la circolazione dei treni Nessun ferito.

2 febbraio. — Riunione a Montecitorio di deputati, per sollecitare la discussione del progetto di legge sui porti.

3 febbraio. — Una riunione di Ministri a Montecitorio stabilisce provvedimenti da prendere intorno al servizio ferroviario.

— Votazione di *referendum* a Brescia per la municipalizzazione del servizio dei tramways.

4 febbraio. — Termina lo sciopero dei lavoratori del mare a Genova.

5 febbraio. – Nella stazione di Fornovo di Taro avviene uno scontro fra due treni merci. Un morto ed un ferito; molti danni al materiale.

6 febbraio. — È inviata alla Presidenza della Camera un' interrogazione, acciò siano adottati provvedimenti sul tronco ferroviario Collarmele-Pessina, ostruito dalla neve.

7 febbraio. — A Parigi in una riunione di deputati si stabilisce di richiamare l'attenzione del Ministro sulla necessità di affrettare la costruzione delle linee di accesso al Sempione.

9 febbraio. - Il treno merci 6137, sulla linea Udine-Conegliano, devia presso Spresiano, ostruendo per parecchie ore il transito dei treni.

— A Livorno il Consiglio comunale approva un ordine del giorno tendente a favorire la pronta costruzione del tronco ferroviario Pontedera-Livorno.

— Si riunisce a Roma la Commissione per l'esame del progetto di spese per nuove opere marittime.

— È presentato alla Camera il progetto di legge per l'ordinamento definitivo dell'esercizio di Stato delle ferrovie.

10 febbraio — Inaugurazione della linea telefonica Potenza-Salerno-Napoli-Roma.

NOTIZIE

Concorso internazionale per un apparecchio limitatore di corrente. — Il *Syndicat des Forges hydrauliques* ha rinviato a quest'anno il concorso per un apparecchio limitatore di corrente, che doveva aver luogo nell'estate del 1906. Crediamo utile di rammentare le principali condizioni fissate per prender parte a questo concorso.

L'apparecchio deve:

1. Adattarsi a tensioni superiori a 5000 volts, e funzionare colle correnti alternate semplici o trifasi, praticamente impiegate;

2 Avvertire mediante un segnale efficace, il più lungamente possibile, prima di entrare in funzione.

3. Limitare automaticamente la corrente del circuito, al disotto di un massimo determinato, entrando in funzione quando questo massimo sia stato sorpassato in una proporzione più o meno grande, durante un periodo di tempo più o meno breve; per esempio, e solo a titolo di indicazione: del 5 % durante 5 minuti, del 25 % durante 30 secondi, o del 50 % istantaneamente.

4. Poter essere rimesso alla posizione iniziale mediante un meccanismo qualunque, ma che lasci una traccia speciale per ogni manovra:

5. Essere facilmente adattabile a differenti potenze:

6. Essere, il più che possibile, semplice, robusto, preciso e protetto;

7. Il regolaggio e il funzionamento non debbono essere influenzati sensibilmente dalla temperatura e dall'umidità.

I concorrenti dovranno far pervenire non più tardi del 1° aprile 1907 alla sede sociale del sindacato, 63 boulevards Haussmann-Parigi, una descrizione completa dei dispositivi che si presentano al concorso, corredati da disegni.

I concorrenti i cui apparecchi saranno riconosciuti degni di essere sottomessi alle prove pratiche, dovranno approntare due apparecchi. Uno di essi sarà montato a loro cura e spese sul circuito che sarà indicato, per funzionare in servizio corrente durante 15 giorni. L'altro sarà depositato all'Istituto elettrotecnico di Grénoble, per essere sottomesso

a quegli esperimenti che la commissione giudicherà utili. Le spiegazioni necessarie a queste due serie di prove saranno fatte note ai concorrenti prima del 1° giugno 1907 contemporaneamente all'avviso della loro ammissione agli esperimenti che dovranno incominciare il 1° agosto 1907, termine rigoroso. Ciascun costruttore sarà ammesso a seguire gli esperimenti dei propri apparecchi, o a farsi rappresentare. I sistemi proposti restano di proprietà degli inventori, che dovranno prendere in tempo utile le misure per garantirsene la proprietà.

Il Sindacato si riserva espressamente il diritto di pubblicare, nella misura che gli converrà, le descrizioni, i disegni e le prove degli apparecchi presentati al concorso. La commissione incaricata dell'esame e della classificazione degli apparecchi potrà conferire un premio di L. 2000 al concorrente classificato come primo, ovvero suddividere la somma.

Risultati finanziari della Oesterreichische Nordbahn nel 1906. — Le entrate totali lorde furono di 105.4 milioni di corone, con un maggiore introito di circa 8,5 milioni in confronto del 1905. Le spese di esercizio furono di 64,9 milioni; perciò si ebbe un avanzo di 40,5 milioni. Col 1907 l'esercizio della Nordbahn è stato assunto dallo Stato.

Ordinazioni di materiale ferroviario da parte delle ferrovie dello Stato austriaco. — Nel bilancio preventivo 1907 è preveduta una somma di 5,3 milioni di corone per lavori complementari e acquisti di materiale ferroviario. Inoltre nell'art. IX della legge finanziaria per l'aumento ed il completamento del parco del materiale rotabile è stanziata la somma di 31,5 milioni di corone.

Di queste somme, che in totale ammontano a 36,8 milioni di corone, 800.000 corone sono destinate all'impianto del freno rapido automatico a vuoto al materiale esistente. La somma disponibile per acquisti si riduce quindi a 36 milioni. Su questa somma sono stati già ordinati dalla Amministrazione delle ferrovie dello Stato 118 locomotive, 89 tender, 187 vetture viaggiatori, 88 bagagliai e 4120 carri, dei quali la maggior parte fu già fornita.

Dopo queste ordinazioni non restano disponibili che 350.000 corone.

Elettrificazione di ferrovie italiane. — Durante il 1906 il Governo ha approvato l'applicazione dell'elettricità alle seguenti linee ferroviarie già esistenti.

Milano–Monza–Lecco	L. 3.600.000
Usmate–Bergamo	» 1.400.000
Calolzio–Ponte S. Pietro	» 500.000
Gallarate–Laveno	» 2.600.000
Domodossola–Iselle	» 2.400.000
Napoli–Salerno e diramazioni a Torre Annunziata e Castellamare di Stabia	» 5.000.000
Ferrovia di circonvallazione di Genova	» 800.000
Pontedecimo-Busalla	» 4.350.000
Pistoia–Porretta	» 8.000.000
Savona–San Giuseppe	» 3.500.000
Bardonecchia–Modane	» 4.200.000
Totale	L. 36.350.000

Notizie diverse. — Alle cascate del Niagara l'elettricità costa Lst. 3,19,7 per cavallo annuo, a Buffalo, a 80 miglia di distanza, l'energia trasmessa costa per cavallo annuo Lst. 4, 13, 1.

Alle rapide Lachine la forza è generata a Lst. 3,11,9, ma costa L. 6, 13, 2 a Montreal.

— I fondi sono stati sottoscritti ed i lavori cominceranno presto per costruire una ferrovia da Zermatt alla cima del Matterhorn alta circa 4500 metri.

Gli ingegneri svizzeri Urfeld e Gallier calcolano che il lavoro costerà 10 milioni di franchi e richiederà quattro anni per essere terminato. Sarà usata la dentiera nella prima sezione dalla stazione di Zermatt, a traverso la valle Zmutt, lo Zmuttback al Lago Negro, 2500 metri e sotto l'Horuli, alla capanna del Club alpino, all'altezza di 3000 metri. Poi verrà un tunnel, quasi perpendicolare, forato sino alla cima della montagna. Esso avrà 2300 metri circa di lunghezza con una salita dell'85 %.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti in dono, dei quali parleremo nei prossimi numeri:

— Introduction to the theory of Fourier's series and integrals and the mathematical Theory of the conduction of heat by H. S. Carslaw. Londra Macmillan and Co. Ltd, 1906.

— Der Druch auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen; studien von Dr. Karl Kobes. Lipsia e Vienna, Franz Deutike, 1906; prezzo 6 Marchi.

— P. Stuhlens Ingegnieur Kalender fur Maschinen–und Huttentechniker 1907 von C. Franzen und Prof. K. Mathée. Essen. G. D. Baedeker 1907.

— Electric Railway Engineering by H. F. Parshall and H. M. Hobart. Londra Archibald Constable & Co. Ltd 1907 prezzo 42 scellini.

— The Locomotive to day Londra, The Locomotive Publishing Co. Ltd., 1906.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Regolamento per i delegati approvato dal Comitato dei Delegati nella seduta del 16 dicembre 1906.

Art. 1. — La elezione dei Delegati, giusta le disposizioni dell'articolo 20 del vigente statuto, è fatta dalle Circoscrizioni nel mese di gennaio di ciascun anno.

Ad essa le Circoscrizioni procederanno possibilmente previa riunione dei Soci, mediante votazione da parte di ciascuno di essi con scheda suggellata, da spedirsi alla Presidenza a mezzo del Delegato in funzione di cui all'art. 3.

Le schede saranno fornite dalla Presidenza ai Delegati, che avranno cura di distribuirle in tempo utile ai Soci.

Art. 2. — È mandato dei Delegati il facilitare nella propria Circoscrizione i rapporti dei singoli Soci fra di loro e con la Presidenza, di accogliere e facilitare le iniziative nell'interesse del Collegio e mantenere vivo lo spirito di solidarietà.

Art. 3. — Per rendere più semplici i rapporti della Circoscrizione con la Presidenza, nonchè i rapporti fra i Delegati stessi, questi sceglieranno uno di loro, cui riservare il mandato di corrispondere con la Presidenza e di provocare riunioni fra i Delegati della Circoscrizione, onde collegialmente studiare e prendere conclusioni sugli argomenti che venissero da qualunque parte proposti.

Ciascun Delegato designerà inoltre con quali dei Soci della Circoscrizione potrà più specialmente, per ragioni di residenza, o per altra circostanza qualsiasi, avere più facile contatto ed assumere quindi il compito di mantenersi in rapporti per tutto ciò che può interessare il Sodalizio.

Art. 4. — Ciascun Delegato dovrà altresì convocare, per quanto possibile, a frequenti riunioni i Soci di cui al precedente articolo, sia per facilitarne l'affiatamento, come per dar modo agli stessi di esporre e discutere eventuali proposte da portarsi poi a cognizione degli altri Delegati della Circoscrizione e conseguentemente degli altri Soci.

Art. 5 — Dove più Soci abbiano residenza diversa da quella di qualsiasi dei Delegati della propria Circoscrizione, sarà, di comune accordo e per iniziativa di un Delegato, scelto uno dei Soci stessi, cui affidare l'incarico di corrispondere col Delegato di cui all'art. 3, provvedendo verso i colleghi a tutto quanto riguarda gli interessi del Sodalizio.

Art 6. — Nel caso di *referendum*, i Delegati di ciascuna Circoscrizione avranno cura di provocare in precedenza sull'argomento il più ampio esame e discussione da parte dei Soci, raccogliendo poi i voti da trasmettersi alla Presidenza a cura del Delegato di cui all'art. 3.

Art. 7. — Tutte le proposte, reclami o comunicazioni dei Soci o dei Delegati di una Circoscrizione, prima di venire trasmesse alla Presidenza del Collegio, dovranno formare oggetto di esame e discussione in ordinaria o straordinaria riunione.

Art. 8. — Entro il mese di novembre di ciascun anno i signori Delegati inoltreranno alla Presidenza del Collegio la nota delle spese da essi sostenute per la necessaria corrispondenza, onde averne il rimborso nei limiti della cifra assegnata in bilancio.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. — Roma, 1° marzo 1907 — Vol. IV. — N. 5.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Marzo 1907 **Vol. IV — N. 5**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Le interpellanze sul disservizio ferroviario - Ing. Dal Fabbro. — Quid agendum? - F. T.
Perforatrici elettriche - (*Continuazione, vedi n. 4, 1907*).
I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica - Ing. T. Jervis.
Gli studi per la trazione elettrica in Svizzera - Ing. Emilio Gerli.
Le particolarità delle locomotive americane acquistate dalle ferrovie dello Stato nel 1906 - Ing. Enrico Favre (*Continuazione, vedi n. 4, 1907*).
L'Esposizione di Milano. — Le locomotive estere - *Mostra della Francia (Continuazione e fine — Vedi n. 1, 1907)* - Ing. Ugo Cerreti.
I nuovi lavori. — La rifornitura accelerata dell'acqua alle locomotive dei treni, sulle linee del Compartimento di Firenze delle ferrovie dello Stato - Ing. Carlo Coda.
Rivista tecnica. — Il mulo elettrico.
Diario dall'11 al 20 febbraio 1907.
Notizie. — Treni rapidi fra Bruxelles e Anversa. — L'importazione del carbone in Italia. — Ordinazioni di materiale di esercizio per le ferrovie della Bassa Austria. — Notizie diverse.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani. — Cooperativa editrice fra ingegneri italiani.
Prezzi dei combustibili e dei metalli.

Per la sovrabbondanza della materia il presente numero dell'INGEGNERIA FERROVIARIA esce in 20 pagine anzichè in 16 come di consueto.

AI SOCI DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

La Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, per comodità dei Soci, ha affidato all'Amministrazione dell' "**Ingegneria Ferroviaria**" l'esazione delle quote sociali in lire 18, pagabili a rate semestrali.

I signori Soci sono quindi pregati di inviare direttamente all' "**Ingegneria Ferroviaria - Roma**" le quote, già maturate, del 1° semestre 1907.

AVVISO AGLI ABBONATI

Abbiamo rinnovato gli accordi colle Amministrazioni dei giornali sottoindicati e siamo in grado di offrire ai nostri Abbonati i cumulativi annui seguenti:

		Regno	Estero
Ingegn. Ferrov. e Monitore Tecnico . .	L.	**21**	**31**
Id. ed Economista d'Italia (Bollettino quotidiano)	"	**27**	**47**
Ingegn. Ferrov. ed Elettricità	"	**24**	**33**
Id. e Gaz	"	**30**	**40**

Gli abbonati che richiedessero ora l'abbonamento riceveranno tutti i numeri arretrati finora pubblicati dal 1° gennaio 1907.

QUESTIONI DEL GIORNO

Le interpellanze sul disservizio ferroviario.

L'esercizio ferroviario tiene omai siffattamente preoccupata l'opinione pubblica che qualsiasi irregolarità, la quale altra volta soleva passare inosservata, dà luogo oggi alle più vivaci recriminazioni nelle quali, assai spesso, più che l'esattezza del giudizio, emerge l'irritazione del paese che, avendo tutto concesso di quanto gli fu richiesto, pretende che il servizio sia tale da corrispondere alla crescente sua attività.

Il vivace dibattito avvenuto in Parlamento, nella seduta del 9 febbraio ora scorso, sull'imperfetto riscaldamento delle vetture, è appunto una di quelle tante manifestazioni di disgusto, della quale la Camera si è fatta eco e dove la tempesta fu tanto più violenta, in quanto che il Sotto Segretario di Stato, rispondendo alle interpellanze degli on. Farinet e Brunialti, anzichè giustificare l'accusato disservizio, si limitò a promettere un servizio migliore per l'inverno venturo, aggiungendo poi parole di encomio per il personale; parole che, a quanto pare, non rispecchiavano affatto il giudizio degli interpellanti.

Però, e per quanto può valere il mio modesto apprezzamento, a me sembra che tutto quanto si è detto da una parte e dall'altra, dimostri più che altro la persistenza di quella deficiente sincerità che ha dominato tutte le discussioni ferroviarie avvenute da oltre un ventennio ed a cui sono essenzialmente da attribuire le tristi condizion nelle quali si svolge l'attuale esercizio di Stato.

Infatti, Governo e Parlamento col proporre ed approvare l'enorme stanziamento di oltre mezzo miliardo, per mettere le nostre ferrovie in istato di regolare esercizio, hanno implicitamente riconosciuto come sia stato improvvido il lasciare accumulare tanta deficienza di materiale e di impianti e quanto erronea, in conseguenza, sia stata la politica ferroviaria seguita durante il ventennio dell'esercizio sociale.

Ciò posto è impossibile che essi non debbano altresì riconoscere che, dopo tutto, la responsabilità dell'attuale stato di cose spetta di conseguenza nient'altro che all'opera loro e che è quindi impropria da loro parte ogni recriminazione al riguardo.

Più che tutto sorprende però che l'on. Dari abbia potuto ancora affermare, forse per abitudine contratta, che l'attuale situazione è una eredità del cessato esercizio sociale, lasciando in qualche modo comprendere che alle Società soltanto sia da attribuirsi la responsabilità della medesima.

Per ritenere che una tale affermazione rappresentasse veramente il pensiero dell'on. Sotto Segretario di Stato, bisognerebbe ammettere che egli sia completamente ignaro di quanto è avvenuto nel campo ferroviario da un ventennio ad oggi. Posto infatti e riconosciuto che la principale causa

del lamentato disservizio sta nella deficienza di materiale rotabile e di impianti, egli non dovrebbe ignorare che essa risale a molto prima delle convenzioni; che il fondo (all. *B*) destinato con le medesime a porvi riparo, in base a preventivi studiati dagli Uffici governativi, fu, all'atto pratico, e per ragioni di finanza, tagliato e ritagliato e, più tardi, nuovamente assottigliato a vantaggio di opere imputabili ad altri fondi; che durante il ventennio dell'esercizio sociale furono aperte all'esercizio nuove linee senza dotarle, nella misura dovuta, del necessario materiale rotabile; che la Cassa aumenti patrimoniali, essendo insufficiente ai bisogni derivanti dal successivo aumento di traffico, il Governo rifiutò sempre l'approvazione della più gran parte delle opere che le Società insistentemente reclamavano, non avendo esso il coraggio di rappresentare nettamente alla Camera il vero stato delle cose, onde ottenere una sufficiente assegnazione sui fondi del bilancio; che le conclusioni della Commissione di inchiesta nominata con decreto 5 novembre 1887, per accertare le cause e proporre i rimedi contro i frequenti ritardi dei treni, non ebbero alcun seguito, perchè indicavano come necessario provvedimento l'esecuzione di numerosi lavori, segnalandone i più urgenti per un importo di circa 112 milioni; che eguale sorte ebbero analoghe conclusioni della Commissione d'inchiesta nominata nel 1889 per accertare la causa dei frequenti disastri: che infine, per quanto riguarda il personale di cui l'on. Brunialti lamenta l'indisciplinatezza, tutti i provvedimenti adottati ebbero luogo d'iniziativa del Parlamento e ciò quantunque la Commissione d'inchiesta del 1889, testè ricordata, avesse risposto negativamente ai quesiti riguardanti: insufficienza di retribuzioni, ritardo nelle promozioni ed eccesso di lavoro.

Dall'altra parte poi agli onorevoli interpellanti, che così vivamente hanno accusato d'indisciplina il personale di esercizio, io mi permetto di domandare: quando fu proposta ed approvata la famosa inchiesta Gagliardo, Governo e Rappresentanza nazionale hanno forse pensato alle conseguenze morali della medesima? Se i partiti estremi avevano bisogno, ai loro fini, di irreggimentare una massa di personale così numerosa e facilmente catechizzabile, non era forse agevole il prevedere che quest'ultima, resa edotta della potenza dei suoi mecenati, si sarebbe sentita meno obbligata dai vincoli della disciplina?

E quando, con tanta larghezza ed a suon di milioni a carico dei contribuenti, si è approvato il famoso organico, per il quale il valore personale e l'operosità hanno perduta quasi ogni importanza, non era forse a prevedere che ciò, tornando ad esclusivo vantaggio degli inetti, avrebbe servito a demoralizzare i più operosi e capaci?

E quando infine, dopo gli scioperi del 1903, nei quali il personale dirigente si era centuplicato, per mantenere meglio che fosse possibile la regolarità dell'esercizio, disimpegnando anche le attribuzioni del personale inferiore, non era forse a prevedere che, ordinando il famoso indulto, strappato a S. E. il Ministro Fortis, se non erro, dall'on. Pantano, si andava ad esautorare completamente il personale superiore, che, per ordini ricevuti dallo stesso Ministero, pel tramite delle rispettive Direzioni generali, aveva licenziati i più turbolenti del personale straordinario ed aveva proposto adeguate punizioni per quelli, del personale ordinario, che più avevano contribuito allo sciopero?

E dopo cosiffatti precedenti come si può pretendere che il servizio proceda regolarmente e che fra il personale si possa mantenere ancora la disciplina? Come si può, senza essere ignari delle cose, parlare in buona fede di insufficienti ispezioni, di scarsa sorveglianza, di confusione e di provata incapacità?

A riposo da qualche anno, io non faccio più parte del personale ferroviario, ma sento ancora troppo vivo in me lo spirito di corpo, per non ribellarmi a così ingiuste enormità. Senza dubbio, in quanto riguarda la disciplina, le condizioni attuali sono gravi e forse più che non si creda, ma la responsabilità è da ricercarsi ben altrove che nel servizio passato e presente. Essa va attribuita al Paese che, senza precisa conoscenza di cose, si è fatto eco di clamori interessati; alla stampa che, come diceva altra volta l'onorevole Sbarbaro, ha cessato di essere un apostolato, per diventare un mestiere qualsiasi, e, più della verità, studia quindi l'umore dei propri clienti e contribuenti; in maggior copia poi va attribuita al Governo ed al Parlamento che hanno fatta sempre della politica parlamentare dove occorreva della politica ferroviaria.

Perciò ogni recriminazione, da qualunque parte essa venga, è ora non solo oziosa, ma dannosa e vale meglio fare atto di contrizione, rassegnandosi per il momento a subire le conseguenze del mal fatto, salvo a preparare un miglior avvenire con provvedimenti adeguati da inserirsi nel progetto, di prossima discussione, per l'ordinamento definitivo dell'esercizio e ciò anche a costo di sconfessare qualche cosa del passato.

ING. A. DAL FABBRO.

Quid agendum?

Noi abbiamo sempre affrettato coi voti la fine di questo stato anormale delle nostre ferrovie, di questo periodo acuto di crisi. Non già che c'illudessimo di sentir un giorno il pubblico compiacersi del servizio ferroviario ed i giornali dispensar lode al personale; non vi è istituzione, disse non so più quale grande scrittore inglese, che abbia apportato maggiori benefici all'umanità della ferrovia e che sia stata ripagata con maggior ingratitudine. La ferrovia è diventata uno strumento troppo necessario alla vita moderna, e l'attività in questo periodo di febbre che attraversano i paesi civili è così intensa, che il desiderio sopravanzerà sempre la realtà: la ferrovia sarà sempre oggetto di lagnanza come le altre cose che più occorrono all'uomo, come il denaro, che tutti vogliono e tutti disprezzano . . . Ma il male è che per davvero in questo ultimo periodo, ferroviariamente parlando, abbiamo fatto un passo indietro. Ci eravamo collocati in un certo punto della scala che misura la regolarità ferroviaria (uno degli indizi sicuri di civiltà: paese con ferrovie mal servite è paese poco civile) e da poco in qua il termometro si è abbassato. Vi è stato chi ha detto che siamo addirittura scesi sotto zero, ma il nostro è il paese delle esagerazioni, le quali non sono poi senza frutto a vantaggio degli altri: il *Times* avverte gl'inglesi che in Italia si viaggia molto male e gli svizzeri se ne servono per fare la *réclame* ai loro alberghi.

Rimediamo, si grida da ogni lato: ne va del nostro interesse, ne va del nostro decoro. Rimettiamo in ordine le ferrovie! E chi propugna l'istituzione di un apposito Ministero, chi si contenta di un Sotto-segretario che presieda il Comitato di Amministrazione, chi desidera la riunione dei tre Compartimenti di Torino, Milano e Genova (i tre dove, l'attività essendo maggiore, le ferrovie meno rispondono alle esigenze dei traffici) sotto uno stesso Direttore superiore, chi vuole la Giunta di vigilanza e chi l'inchiesta.

Il nostro parere è che quasi tutti questi provvedimenti abbiano del buono, o che almeno non si possa rigettarli a priori ed aderendo ad un'idea già espressa nel numero scorso su questo giornale, noi non vedremmo di mal occhio neanche l'inchiesta.

D'inchieste ferroviarie in Italia se ne son fatte parecchie; credo che le dita di una mano bastino appena a contarle, e dacchè alcuni han fatto più male che bene; ma per quanto pessima opinione si abbia delle inchieste, bisogna ammettere che in qualche caso sono inevitabili, come non si può escludere che, quando son fatte con coscienza e competenza, posson dare ottimi risultati. Comprendiamo quindi che molti fra gli ingegneri ferroviari possano desiderare un inchiesta e infatti chi tiene a fare il suo dovere, oggidì può trovarsi nella strana situazione di chi si chiede incerto: ma sono ancor io colpevole? la mia opera influisce, per via positiva o negativa, molto o poco, su questo stato di cose che vorrei con tutto l'animo veder cessare al più presto? Mi si giudichi pure e, se si trova che ho mancato, sopporterò volentieri la pena: meglio che restar sotto l'incubo di un'accusa perenne e indeterminata.

Senonchè non è nel nostro campo (mi rivolgo specialmente ai giovani dei quali presumo si costituisca la maggio-

ranza dei nostri lettori) che si debbono discutere simili provvedimenti di carattere prevalentemente politico.

Noi non possiamo esser competenti a dire se sia meglio un ministro od un sottosegretario, se l'inchiesta sia opportuna o no: la politica ha le sue esigenze ed il nostro mestiere non è il più adatto per acquistare l'arte del Macchiavelli.

Fermiamoci piuttosto a quelle parti del meccanismo che si muovono continuamente sotto i nostri occhi e che noi vediamo ogni giorno funzionare: possiamo in questo campo parlare con maggior conoscenza di causa. Le ruote non ingranano bene, proviamoci a spostarle un po', pian piano senza grandi mutamenti (fu giustamente osservato che, se anche si riconoscesse sbagliato tutto l'ordinamento attuale, non converrebbe sconvolgerlo di nuovo, tanto più che con qualsiasi assetto amministrativo si può ottenere un buon servizio) e chi sa che a qualche cosa di buono non si riesca.

In queste cose bisogna andar molto cauti, non solo a fare ma anche a dire, e perciò noi premettiamo la dichiarazione che esporremo non idee nostre individuali, ma idee espresse da molti ingegneri ferroviari (parola generica che può comprendere vari gradi dell'organico).

Abbiamo sentito dire: perchè la ripartizione dei carri si è sottratta agli uffici del movimento? La ripartizione non implica forse la circolazione dei carri vuoti e non è necessaria l'esatta proporzione fra le quantità di vagoni che debbono circolare ed i mezzi, cioè i treni destinati a rimorchiarli? E nei periodi di scarsezza non sarebbe opportuno che la Direzione locale, conoscendo i bisogni delle varie località e non potendo soddisfarli tutti, provvedesse da sè ai più urgenti?

Queste son domande che noi lasciamo senza risposta ed anzi, poichè questo giornale è una palestra per tutti saremmo grati a quel lettore che, essendo di parer contrario, spiegasse a noi ed agli altri le ragioni (e non neghiamo che ve ne siano) le quali consigliano il mantenimento dello stato attuale.

Si chiede ancora: perchè furono soppresse le sezioni attive di movimento? L'ispettore principale della R. M. ed il capo movimento della R. A. avevano delle funzioni necessarie, erano come i capi di una serie di stazioni. Ora nelle Direzioni compartimentali si accumulano funzioni attive che esigono rapidi e pronti provvedimenti, e funzioni direttive che domandano preparazione e studio; queste o quelle inevitabilmente ne soffrono. Nè pare che i riparti di movimento possano far quanto prima facevano le sezioni attive.

Probabilmente in altri campi, oltrechè in questi due cui abbiamo accennato vi sarebbe da fare qualche piccola riforma qualche piccolo ritocco. Perche non farlo?

Certo è lodevolissimo il concetto di non cedere ad ogni proposta per fare e disfare; l'organismo è giovane e deve assodarsi, irrobustirsi, diventare adulto; turbarne lo sviluppo con continui cambiamenti sarebbe grave errore. Ma non ci pare neanche giusto attenersi così strettamente a questo concetto, da disprezzare provvedimenti che potrebbero contribuire a migliorare l'organismo creato, specie quando la maggioranza dei funzionari (sarebbe cosa facile interrogarli) ne vedesse l'opportunità.

Tutti; pubblico, personale alto e basso, dirigenti e subordinati, siamo certamente concordi nel *volere* che tutto vada bene: manca, e questa noi invochiamo per l'amore che ci lega all'istituzione nella quale e della quale viviamo, la concordia nell'*agire*....

F. T.

PERFORATRICI ELETTRICHE

(*Da due pubblicazioni della A. E. G. Thomson-Houston*).

(*Continuazione, vedi n. 4, 1907*).

La potenza del motore azionante la dinamo alimentatrice varia anch'essa naturalmente a seconda del numero delle perforatrici funzionanti contemporaneamente: il rendimento del generatore aumenta col crescere del suo carico. Va notato che negli impianti con molte perforatrici lavoranti contemporaneamente il consumo medio diminuisce considerevolmente. Così per esempio si è potuto constatare che nella « Marienhütte » una dinamo a corrente continua di 24 kw. azionata da un motore di 30 cavalli ha potuto essere caricata durevolmente con 13 perforatrici, e che una dinamo della capacità normale sufficiente per 12 perforatrici ed azionata da un motore di 50 cavalli è stata caricata durevolmente con 22 perforatrici.

Nel primo caso si ebbero dunque 2,3 cavalli e nel secondo caso 2,27 cav. eff. da disporre per perforatrice sull'asse del motore azionante la dinamo.

La stessa osservazione si potè fare nell'impianto della ferrovia del Baikal, ove la A. E. G. eseguì un'istallazione di 28 perforatrici. Queste 28 perforatrici non consumarono mai oltre i 75 cavalli misurati alla centrale, comprese le perdite nelle linee (2000 volt di tensione d'esercizio, 400 volt = 20 % di perdita) ciò farebbe dunque 2,67 cav. eff. per perforatrice sull'asse del motore.

La causa di questa circostanza va ricercata anzitutto nel fatto che, in un'istallazione di molte perforatrici, non lavorano mai tutte contemporaneamente, ma ve n'è sempre qualcuna in riposo sia per cambiar posizione sia per cambiar fioretto, e in secondo luogo perchè la caratteristica della dinamo migliora alquanto col carico crescente.

Per la manovra delle perforatrici a percussione basta un uomo solo. Per lo spostamento in cava a cielo scoperto ci vogliono due uomini. In galleria, ove due perforatrici vengono fissate su una colonna sola, in molti casi basta un abile operaio soltanto per la manovra di tutte e due le perforatrici.

Le perforatrici a percussione lavorano con o senza irrigazione d'acqua. L'irrigazione d'acqua, la quale può anche avvenire versando di tanto in tanto a mano per mezzo di piccoli recipienti dell'acqua nel foro, ha lo scopo non tanto di raffreddare la punta del fioretto quanto di liquefare la polvere di pietra e farla così uscire più facilmente dal foro. Si risparmia in questo modo un tempo considerevole che altrimenti verrebbe speso per la pulitura del foro.

Nel caso di un servizio continuo è consigliabile di provvedere una perforatrice di ricambio per ciascuna macchina in funzione; questo perchè naturalmente esse si scaldano durante il continuo lavoro e debbono per conseguenza essere ricambiate dopo alcune ore di funzionamento.

Il riscaldamento dipende tuttavia molto dalla struttura della roccia: durante il lavoro colla roccia compatta esso è minore di quello che si manifesta durante il lavoro delle roccie con molte fenditure perchè in quest'ultimo il fioretto vi si incaglia spesso, ed in seguito a ciò la selfinduzione nelle bobina diminuisce, con conseguente aumento dell'intensità della corrente.

Per quanto riguarda la durata di queste perforatrici a percussione della A. E. G. Thomson-Houston, bisogna tener presente la circostanza che esse non possiedono nessun altra parte mobile all'infuori del pistone, e solo questa parte è soggetta a consumo. Si ricordi ancora che l'isolamento delle bobine consiste di sola mica la quale è incombustibile. Se ne può inferire che le riparazioni quando occorrono devono essere di lieve entità. Infatti come è stato confermato da una pratica di oltre otto anni presso la « Erzherzogliches Bergbanamt Bindt », le riparazioni si limitano alla sostituzione delle parti soggette al consumo, sostituzione che si compie assai facilmente ed in pochissimo tempo. La durata delle bobine non è ancora stato possibile precisarla. Astrazione fatta dalle bobine guastatesi in principio dell'esercizio in seguito alle manipolazioni brutali ed alla deficiente pratica, nel periodo di un anno e mezzo è avvenuto un guasto solo ad una bobina ed anche questo guasto si sarebbe potuto evitare se si fosse osservata prima una piccola fenditura del mantello di bronzo interno, per la quale è entrato dell'olio in uno dei due rocchetti. La durata delle bobine assieme alla più grande semplicità della costruzione assicurano a questa perforatrice a percussione una grande sicurezza d'esercizio. Ammesso che ci siano i pezzi di ricambio necessari, tutte le riparazioni possono eseguirsi con facilità nel cantiere, data l'estrema semplicità di costruzione della macchina.

(*Continua*).

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

Come negli altri rami della elettrotecnica, anche in quello della trazione, a misura che le applicazioni vanno facendosi numerose ed importanti, si realizza l'importanza predominante che i problemi meccanici vanno prendendo su quelli di carattere puramente elettrico.

Nello studio degli impianti di centrali e di trasporti di forza, son passati i tempi in cui gli elettricisti si disinteressavano dei problemi di equilibramento delle masse rotanti e di regolazione del moto nelle macchine motrici, del calcolo statico di resistenza dei fili di una condutture o dei sopporti di una linea; nel campo della trazione invece, non sono poi tanto lontani i tempi in cui elettricisti, digiuni delle nozioni più elementari di meccanica, proponevano Poste Elettriche in cui un carrello, sia pur leggerissimo, doveva muoversi a velocità di duecento e più chilometri, assorbendo un'energia irrisoria, in barba alla resistenza del mezzo in cui si muoveva.

Senza però andare a quegli estremi di disdegno per l'umile e volgare meccanica, non è raro d'incontrare una deficienza di coltura meccanica in elettricisti di valore, che conoscono perfettamente la teoria di tale o tal altro motore a corrente alternata mono o polifase e che si occupano di progetti più o meno grandiosi di trazione elettrica.

Eppure lo studio dei problemi meccanici che si presentano ad ogni piè sospinto nella trazione elettrica, non è meno importante nè meno seducente di quello del sistema elettrico di trazione, o della scelta degli equipaggiamenti: sono questioni di meccanica le prime che si debbono risolvere nell'intraprendere lo studio di un progetto di trazione, quando si tratta di fissare la potenza degli equipaggiamenti, la velocità, il rapporto di riduzione od il sistema di sospensione dei motori: questioni di meccanica costruttiva sono quelle che concernono la scelta del tipo di carrello di un'automotrice o la disposizione di un telaio di locomotore, lo studio del sistema e di tipo di freno da adottare, ed un'infinità di dettagli concernenti la disposizione dell'equipaggiamento elettrico o dei freni nel telaio della vettura, la ripartizione dei pesi, ecc.

Su tutti i singoli suindicati problemi si è studiato, scritto e sperimentato, ma chi va in cerca di queste informazioni, deve fare una fatica non lieve, senza giungere sempre a risultati concludenti.

In questi articoli ci proponiamo appunto di fare uno spoglio ed un esame critico ordinato di un certo numero dei problemi più importanti che si presentano nella trazione elettrica, fornendo al lettore i mezzi di approfondirli nella questione particolare che lo interessa e di andare alle fonti per controllarne le conclusioni: raccogliendo, con unità di indirizzo e di notazioni, i risultati teorici più generalmente accetti e confrontandoli con i dati sperimentali più attendibili. Speriamo con ciò di giovare a chi non ha tempo o mezzi di dedicarsi a questo studio di ricerca.

***

Il programma che ogni studio di trazione tramviaria e ferroviaria si prefigge, è quello di trasportare, in un dato tempo, un certo numero di passeggeri, od un certo carico di merci da un luogo ad un altro, lungo una linea che avrà speciali caratteristiche; tra la trazione tramviaria e quella ferroviaria intercede poi, non solo una differenza di quantità, ma anche quella dovuta a tutte le particolari soggezioni che dipendono da una diversa organizzazione del servizio e del traffico.

Nella trazione tramviaria la determinazione della capacità e del peso delle unità viaggianti è relativamente facile, in quella ferroviaria essa richiede invece uno studio particolareggiato, che permetta di fissare le unità in relazione alla potenzialità della linea, alle variazioni del traffico nelle varie ore del giorno e nei vari mesi dell'anno e al consumo più uniforme dell'energia disponibile.

Supposto risolto il primo quesito e fissate le unità ed i pesi di treni, determinato l'orario più conveniente per il servizio, si presenta il problema della determinazione della energia necessaria per ogni unità e della ripartizione della forza motrice su un certo numero di assi motori.

Qui incominciano le incertezze del progettista: quali velocità massime e medie saranno più convenienti? Quali e quanti calcoli dovrà fare? Potrà fidarsi nei risultati dei suoi calcoli o dovrà abbondare; in quest'ultimo caso, tra quali limiti?

Il primo problema d'indole puramente meccanica, che qui si presenta, è quello della determinazione della velocità massima e media più conveniente per la percorrenza fra due fermate successive, ossia del diagramma di corsa di una data unità di treno. Questo implica lo studio degli sforzi agenti sulla massa del treno durante i periodi di avviamento e di frenamento, la determinazione dei limiti entro i quali si può fare il ricupero di tempo, in caso di ritardi, nel periodo intermedio di corsa, e della distanza percorsa ad un istante qualunque dalla partenza.

Lo studio analitico di questo problema non è semplice e richiede sviluppi di calcolo lunghi e laboriosi (1), per cui si ricorre abitualmente ad una soluzione sintetica e grafica, che ha il vantaggio di essere semplice e di permettere di studiare con diagrammi tipo, costrutti per corse di determinata durata, in rettifilo ed in orizzontale, le caratteristiche di un dato equipaggiamento elettrico e la sua capacità a fare la cedola voluta dall'orario prestabilito pei singoli tronchi della linea, tenendo conto della declività, delle curve e delle fermate.

Questi diagrammi che dànno in funzione del tempo, la curva della velocità per un dato percorso, sono ben noti agli ingegneri ferroviari, che sogliono ricavarli sperimentalmente, per punti, nelle corse di prova e di velocità delle locomotive. Questi diagrammi presentano però un interesse molto maggiore nel caso della trazione elettrica, perchè permettono di studiare qual'è l'avviamento più economico per un dato percorso, con un dato equipaggiamento elettrico ed un determinato peso di treno: essi possono essere determinati a *priori* con grande esattezza e servono di base allo studio di tutto il progetto.

L'andamento generale di uno di questi diagrammi per una vettura automotrice è rappresentato nella fig. 1 dalla curva $O\,A\,c\,d\,B\,C\,D$, le cui ascisse rappresentano intervalli

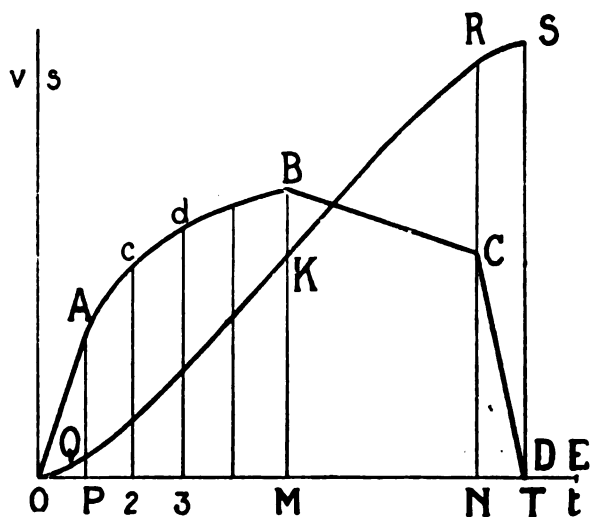



Fig. 1.

di tempo in secondi e le cui ordinate rappresentano velocità in metri al secondo. Le variazioni di velocità, cioè le accelerazioni $\frac{dv}{dt}$ positive o negative che corrispondono al tempo,

(1) Vedere una trattazione elegante del Dr. W. Kummer del riparto trazione della Maschinenfabrik Oerlikon, nella *Schweizerische Bauzeitung* n. 2, 3 e 25, 1904 e n. 19, 1906.

ci sono date graficamente dalla costante angolare della tangente alla curva nel punto che si considera: così noi possiamo distinguere nel nostro diagramma un primo tratto OA rettilineo, che ci rappresenta un moto uniformemente accelerato, la cui accelerazione costante è misurata dalla tangente dell'angolo $A\ O\ T$; il tratto $A\ c\ d\ B$ della curva rappresenta ancora un moto accelerato ma con accelerazione variabile da istante ad istante e precisamente decrescente, perchè la curva della velocità presenta la sua concavità dalla parte dell'asse dei tempi.

In B cessa lo sforzo motore; sui tratti BC e CD, la costante angolare diventa negativa e si ha un moto uniformemente ritardato, con accelerazioni negative $-\frac{dv}{dt}$ assai diverse: nel tratto BC il veicolo continua a muoversi sotto l'azione della forza viva acquistata nel periodo di accelerazione, rallentando continuamente, perchè si oppongono al suo movimento le resistenze passive (che qui son ritenute costanti per semplicità): nel tratto CD, alle resistenze passive, viene ad aggiungersi lo sforzo frenante, il quale, con i freni ad aria, può ritenersi costante, e quindi si ha un tratto di retta. Da D ad E si ha la fermata: nel percorso seguente ricomincia poi lo stesso ciclo per un percorso più o meno lungo.

Costruendo sulla base OT il rettangolo di area equivalente a questo diagramma, avremo nell'ordinata di quello, il valore della velocità media, mentre il diagramma ci dà la velocità massima nell'ordinata MB.

Il confronto di questi due ultimi diagrammi ci fa vedere che, per una data velocità media, che è quella stabilita dall'orario, la velocità massima raggiunta sarà tanto minore quanto più rapida sarà l'accelerazione positiva e negativa nell'avviamento e nel frenamento: la rapidità più o meno grande dell'accelerazione dipenderà dallo sforzo motore disponibile, cioè dalla capacità e potenza dell'equipaggiamento elettrico in relazione alla massa da accelerarsi.

Lo sforzo disponibile per ogni motore si ha dalle curve del motore stesso, le quali dànno generalmente lo sforzo disponibile ai cerchioni di una ruota di dato raggio r in funzione della velocità di traslazione.

Per treni leggieri od automotrici sole, equipaggiate con motori in serie, conviene spuntare con lo sforzo massimo compatibile da una parte coll'aderenza e dall'altra colla buona commutazione della corrente, però il tratto rettilineo OA della curva si tiene in pratica molto breve (per due o tre secondi al massimo), perchè l'accelerazione viene tosto ridotta gradualmente. Esperienze numerose (1) eseguite per determinare i limiti pratici dell'accelerazione massima che si può ottenere con un dato equipaggiamento in avviamenti rapidissimi, hanno confermato la cosa ed hanno mostrato che, nei casi normali, la curva dell'accelerazione in funzione del tempo, è praticamente una retta inclinata sull'asse dei tempi (fig. 2) che lo interseca in corrispondenza del tempo in cui cessa lo sforzo motore.

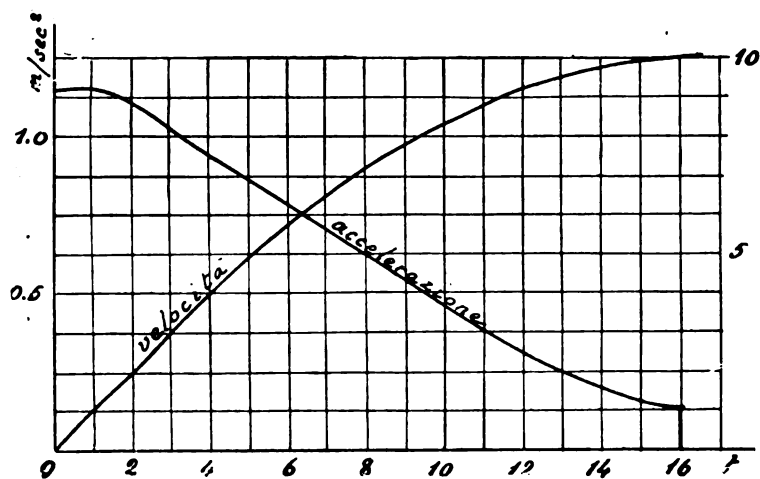



Fig. 2.

(1) Vedi *Report of the Railway Test Commission to the Luisiana Purchase Exposition*, New York, Mac Graw Publ. Co, 1906.

E' erroneo e non conforme al vero, l'ammettere, come si fa generalmente con i motori in serie, uno spunto a sforzo ed accelerazione costante, finchè si sia raggiunta la velocità normale.

Con equipaggiamenti aventi motori in derivazione od a campo rotante, per ridurre l'energia consumata nelle resistenze all'avviamento, si spunta invece con un'accelerazione molto ridotta, aumentandola poi gradatamente: la curva OAB della velocità in questo caso viene a rivolgere la sua convessità verso l'asse delle ascisse.

La curva dell'accelerazione in funzione del tempo può, in questo caso, rappresentarsi con abbastanza esattezza con un arco di cerchio avente il centro sull'asse dei tempi e intersecante l'asse delle ordinate in un punto A, che ci dà il valore dell'accelerazione iniziale (fig. 3).

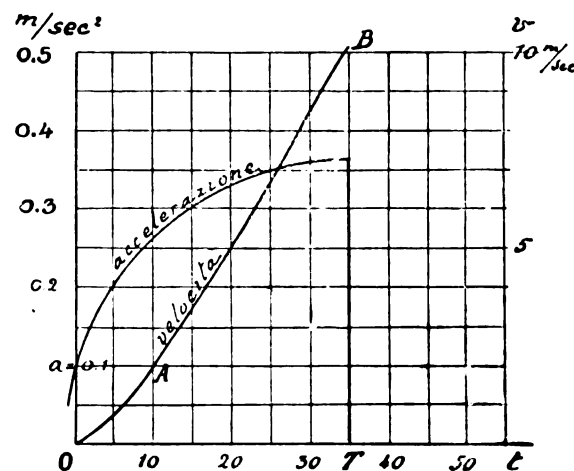



Fig. 3.

Definito così l'andamento generale delle curve della velocità e dell'accelerazione in funzione del tempo, viene naturale di ricercarne le relazioni reciproche e il modo di ricavare l'una dall'altra.

Esaminiamo perciò anzitutto il diagramma delle accelerazioni (fig. 3): essendo l'accelerazione una funzione del tempo:

$$a = f(t) \text{ oppure } \frac{da}{dt} = \pm \text{cost}$$

l'area del diagramma compreso fra due ordinate di ascissa $t = O$ e $t = T$, ci rappresenterà una velocità e la linea integrale del diagramma dell'accelerazione non sarà altro che la curva della velocità: per contro, differenziando questa graficamente, si potrà ricavare la curva dell'accelerazione in funzione del tempo.

Questa integrazione e differenziazione grafica può farsi colla massima facilità e precisione con i metodi noti (1).

Parimente, se si considera il diagramma di corsa (fig. 1) di un treno, esso è limitato da una linea la cui equazione è una funzione del tempo:

$$v = f'(t)$$

la sua area, poichè le ascisse rappresentano intervalli di tempo e le ordinate delle velocità, ci rappresenterà lo spazio percorso, difatti:

$$s = \int v\, d\, t.$$

La linea integrale $OQKRS$ del diagramma delle velocità, ci darà dunque la curva degli spazi percorsi in funzione del tempo.

Le tre curve esaminate, dell'accelerazione, della velocità e dello spazio percorso, si possono dunque ricavare graficamente l'una dall'altra in modo semplice e tale da permettere di vedere a colpo d'occhio l'influenza di una variazione qualunque in una di esse sull'andamento delle altre. Il vantaggio del metodo grafico su quello analitico è evidente.

(1) Vedi Ing. C. Saviotti, *Sui metodi grafici d'integrazione (Giornale del Genio civile)* (p. non ufficiale) n. 8, pag. 172, vol. II, anno XX.

Ci siamo dilungati alquanto su questo argomento dei diagrammi del moto di un treno, perchè ad essi si riduce in ultima analisi lo studio degli sforzi richiesti per far percorrere al treno la distanza fra due fermate nel tempo richiesto dall'orario.

Lo sforzo motore però, che noi supporremo già riferito ai cerchioni delle ruote motrici nel punto di contatto, è soggetto a certe limitazioni che si tratta di determinare e viene ad esercitarsi contro forze resistenti di cui importa conoscere se non il valore esatto, cosa difficilissima in pratica, almeno l'ordine di grandezza.

Aderenza. — Una prima limitazione allo sforzo motore si ha nel valore dell'aderenza, cioè nel rapporto fra lo sforzo necessario alla propulsione del veicolo, esercitantesi tangenzialmente alle ruote motrici, ed il carico gravante su di esse.

E' evidente che lo sforzo motore non può essere superiore ad una certa percentuale $\frac{1}{p}$ del peso aderente, senza pericolo di slittamento delle ruote motrici: quale sia questa percentuale sembra quasi questione di opinioni, tanto disparate sono le cifre che si indicano. Il costruttore di locomotive ci dirà che il potere aderente può salire ad $^1/_4$ (e gli americani vanno fino ad $^1/_3$): gli elettricisti poi vogliono prestare proprietà quasi magiche al passaggio della corrente di ritorno nel punto di contatto fra il cerchione e la rotaia; d'altra parte, nell'esercizio, si accusano slittamenti pericolosi e frequenti per valori molto più bassi del potere aderente.

E' facile però, con un esame attento delle condizioni in cui si opera, trovare la ragione di queste discrepanze e ricondurre il valore del potere aderente nei suoi giusti limiti.

E' vero che è possibile, all'avviamento, ottenere dei valori molto elevati di $\frac{1}{p}$: le locomotive elettriche 361 R. A. delle Valtellinesi, per es., hanno sviluppato ai cerchioni uno sforzo di 12 tonn. con un peso aderente di 42, nell'avviamento di un treno di 160 tonn., il che corrisponderebbe ad un potere aderente di $^1/_{3.5}$, ma questo valore non si potrebbe mantenere per un periodo di tempo di qualche durata, o con velocità elevate. E' utile sapere che è possibile spuntare in condizioni favorevoli con un potere aderente di quell'ordine di grandezza, ma non è pratico farci assegnamento, tanto più che, come si vedrà più oltre, le forze d'inerzia che agiscono sulla massa del locomotore nel periodo di accelerazione e lo sforzo stesso di trazione al gancio, provocano un certo squilibrio nella ripartizione dei carichi sugli assi motori che rende facile lo slittamento di alcuni di essi, anche in condizioni favorevoli per l'aderenza.

Conviene dunque attenersi ai valori medi stabiliti dalle classiche esperienze del Cap. Galton (1) e da quelle più recenti del Wichert (2) ed ammettere per veicoli su binari Vignole, in condizioni normali di manutenzione, $\frac{1}{p} = {}^1/_7$ ad $^1/_6$.

I valori generalmente ammessi per l'aderenza, espressi in chilogrammi per tonnellata di peso aderente (oppure in millesimi) sarebbero:

80 a 110	per rotaie	grasse
110 a 200	id.	bagnate, ma pulite
200 a 250	id.	asciutte e pulite
250 a 350	id.	asciutte ed insabbiate.

(*Continua*)

ING. T. JERVIS.

(1) Vedi Capt. D. GALTON: *On effect of brakes upon Railway Trains*, aprile, 1879.

(2) *Organ fur die Fortschritte des Eisenbahnwesens.* 1889.

GLI STUDI PER LA TRAZIONE ELETTRICA IN SVIZZERA.

Non vi è forse paese che attualmente si occupi quanto la Svizzera della trasformazione della propria rete ferroviaria per prepararne, in un avvenire che ormai non sembra lontano, l'alimentazione a mezzo dell'elettricità.

Le condizioni prime per questa trasformazione sono estremamente favorevoli; la ricchezza di energie idrauliche delle quali la Svizzera dispone e l'esistenza di poderosi stabilimenti di fama mondiale, specializzati da lunghissimi anni nella fabbricazione di materiale elettrico, sono i due fattori principali che dànno al problema la forma di un interesse vitale per la nazione intiera.

Quando, anni or sono, incominciarono gli studi per l'applicazione dell'elettricità alla trazione ed i tecnici si diedero attorno nella ricerca di forze idrauliche facilmente trasformabili in energia elettrica, un certo numero di comuni si accorse di possedere un tesoro, un capitale imponibile del quale nessuno aveva fatto caso fin'allora ed alcune amministrazioni comunali o cantonali videro in esso un insperato salvatore delle non troppo floride finanze, mentre altri, dato il sistema tributario vigente, cominciarono ad accarezzare la speranza di un prossimo futuro sgravio parziale ed anche totale dei contribuenti appartenenti alla classe dei *bürgher*, vale a dire dei proprietari collettivi dei territori appartenenti al comune.

D'altro lato le ditte costruttrici e la speculazione privata posarono gli occhi sulle forze idrauliche rispondenti alle condizioni più favorevoli per la produzione e la distribuzione di energia elettrica e cercarono di accaparrarsene la concessione, sia per avere diritto di precedenza nella fornitura del macchinario e dell'impianto, quando il problema della applicazione dell'elettricità alla trazione ferroviaria fosse giunto a maturanza, sia per trarre un guadagno dal riscatto della concessione ottenuta.

Si ebbe così una fioritura di progetti grandiosi per la generazione di diecine di migliaia di cavalli, dei quali progetti alcuni profondamente studiati e degni della maggiore attenzione del mondo tecnico, quale ad esempio quello dell'Etzel, elaborato dalla Maschinenfabrik Oerlikon e premiato all'Esposizione di Parigi nel 1900.

Parallelamente a queste ricerche per la preparazione del carbone bianco destinato a dar movimento alle future locomotive elettriche, proseguivano con attività veramente degna della grande importanza del problema, le prove ed i tentativi per il perfezionamento dei più conosciuti sistemi di trazione, o per l'escogitazione di nuovi sistemi più vantaggiosi economicamente e tecnicamente; si ebbero così le prove di trazione eseguite con simpatica audacia a spese proprie dalla Maschinenfabrik Oerlikon su un tronco delle ferrovie federali da Seebach a Weltingen, prove che continuano tuttora e delle quali si occupò largamente la stampa tecnica; a queste aggiunganside quelle assunte, pure a spese proprie, dalla Brown Boveri di Baden al tunnel del Sempione.

L'unione di questi sforzi e l'intreccio di tanti interessi non sempre concordanti, anzi molte volte cozzanti fra di loro, fecero nascere la necessità di un intervento federale coordinatore degli studi e regolatore delle cupidigie.

Sono note le vive divergenze tradottesi in appassionate discussioni nella stampa tecnica e quotidiana e nei consigli legislativi cantonali sollevate dalla concessione per l'impianto idraulico dell'Etzel. La parte idraulica e la centrale generatrice di questo impianto, sarebbe situata nel territorio del Cantone di Svitz, mentre l'energia prodotta avrebbe dovuto servire in prima linea ai servizi pubblici e industriali della città e del Cantone di Zurigo, pur lasciando un largo margine (il progetto prevedeva, ad impianto completo, la produzione di circa 60.000 cavalli) pei futuri bisogni delle future ferrovie elettriche federali attraversanti la regione; ma il Cantone di Svitz mise tali condizioni alla ditta concessionaria ed alle autorità di Zurigo che la sostenevano, da ritenersi assolutamente proibitive, cosicchè la cosa dovette essere lasciata cadere pel momento in attesa di tempi migliori.

Sono note altresì le discussioni, pure vivacissime, fattesi in-

torno all'utilizzazione delle acque dei laghi di Ritom e di Piora nella valle Leventina (alto Canton Ticino), discussioni che assunsero ad un dato punto il carattere di un panamino nel quale si tentò di coinvolgere uomini e partiti ticinesi.

Queste ed altre divergenze di portata minore richiamarono l'attenzione del popolo e del legislatore sull' importante questione e si venne accentuando un movimento reclamante una legge federale, che regolasse il diritto di concessione e di utilizzazione delle forze idrauliche e che d' altro canto garantisse l' amministrazione delle ferrovie federali che, quando fosse giunto il momento per applicare su larga scala l'elettricità alla trazione, le necessarie forze idrauliche non fossero già tutte accaparrate da altri servizi pubblici cantonali o comunali oppure dall'industria privata, il che avrebbe potuto essere di grave ostacolo alla realizzazione del programma di trasformazione.

A quest'opera di ragionata previdenza andò poi congiunto l'esame prudente e spassionato, non legato cioè a ditte costruttrici ed a sistemi, del lato tecnico del problema. Si nominò una Commissione di studi nella quale vennero incluse le maggiori illustrazioni elettro-tecniche della Svizzera e le più chiare e competenti autorità ferroviarie, affidandole l' incarico di raccogliere tutto il materiale di studio e tutti i risultati delle prove tentate o compiute in Europa ed in America intorno all'applicazione dell'elettricità alla trazione, mantenendosi al corrente di tutti i progressi raggiunti in questo campo dalla tecnica mondiale.

Non crediamo inopportuno dilungarci alquanto intorno alle origini di questa Commissione, al suo programma ed ai lavori da essa compiuti.

La prima idea di una Commissione di studi per l'elettrificazione delle ferrovie svizzere è dovuta al prof. Wyssling del Politecnico di Zurigo, il quale nel 1901 in un suo rapporto al Dipartimento federale dell' industria e commercio intorno ai progressi della trazione elettrica all' Esposizione di Parigi, aveva notato come la Svizzera fosse a quell'epoca di gran lunga sorpassata da molte altre nazioni negli studi e nelle applicazioni dell' elettricità alla trazione e questo, malgrado che la questione fosse, appunto per la Svizzera, tributaria completamente dell'estero per il carbone, della maggiore importanza.

La Schweizerische Elektroteknische Verein, appoggiandosi a tale constatazione, si rivolse alle Ditte costruttrici di materiale elettrico, alle Società ferroviarie allora esistenti ed al Consiglio federale, proponendo la costituzione di una Commissione provvisoria che avesse l' incarico di elaborare un progetto traducente in pratica l' idea. Dopo lunghe trattative preliminari cogli enti interessati, si giunse all'inizio del 1903 ad un'assemblea alla quale erano rappresentati il Dipartimento federale delle ferrovie, la Direzione delle ferrovie di Stato, la Società del Gottardo, la Lega delle Centrali svizzere, la Società svizzera degli elettrotecnici e le cinque Ditte costruttrici: Elektricitäts gesellschaft Alioth, Brown Boveri & C.ia, Compagnie de l' Industrie électrique, Maschinenfabrik Oerlikon e A. G. J. J. Rieta & C.ia.

Si venne così alla costituzione di una Commissione di studi, alla quale s' impegnavano di prendere parte con contributi finanziari, oltre le Ditte costruttrici, anche le ferrovie di Stato con 10.000 fr. annui e il Dipartimento federale delle ferrovie con altri 10.000 fr.

Secondo gli statuti del Comitato di studi lo scopo di esso è di studiare e chiarire i principi fondamentali per l' introduzione della trazione elettrica nelle ferrovie svizzere e di stabilire le vie per le quali si possa arrivare a delle prove razionali e su larga scala.

Il programma di lavoro si divide in parecchie parti a ciascuna delle quali attende una Sotto-Commissione, ossia:

I. — L' applicabilità generica della trazione elettrica con speciale riferimento:

a) alla riunione delle basi fondamentali e delle condizioni alle quali deve soddisfare la trazione elettrica dal punto di vista delle esigenze del servizio ferroviario; la determinazione dell'energia necessaria per la Svizzera intiera e per le singole circoscrizioni, sia tenendo conto dell'attuale organizzazione del traffico, sia sulla base di altra organizzazione che si ritenesse per avventura più corrispondente allo scopo;

b) alla determizione aritmetica dei dati tecnici intorno alle installazioni necessarie per la produzione, la distribuzione e l'azionamento della energia elettrica.

II. — Studi comparativi generali intorno ai diversi sistemi applicabili di trazione elettrica ed ai risultati tecnici e finanziari corrispondenti, con speciale riferimento alle prove ed esperienze pratiche compiute od in via di compimento; confronto fra i diversi risultati e conclusioni intorno alle soluzioni più adatte.

III. — Studi intorno alla produzione ed al costo dell'energia necessaria, tanto se derivata da impianti esistenti, quanto se prodotta da nuove installazioni, mediante la presa in considerazione delle forze idrauliche disponibili, del loro costo di utilizzazione e della possibilità di distribuzione.

IV. — Elaborazione di progetti e preventivi per l'impianto e l'esercizio secondo i diversi sistemi tipici fatti sulla base dei risultati più favorevoli raccolti.

V. — Proposte intorno al conglobamento delle condizioni tecniche e dei dati pratici, pel caso in cui si debbano tentare prove su larga scala allo scopo di permettere e facilitare il passaggio ad un sistema unitario d'esercizio.

Le diverse Sotto-Commissioni si misero immediatamente al lavoro, servendosi della collaborazione di quattro ingegneri appositamente stipendiati, dell'Ufficio idrometrico federale e degli Uffici tecnici delle Società ferroviarie private, nonchè della Direzione generale delle Ferrovie di Stato.

Finora sono state sottoposte ad uno studio approfondito i seguenti impianti di trazione elettrica: la ferrovia Burgdorf Thun (Svizzera) a corrente trifase a bassa tensione, la linea Friburgo-Murten (Svizzera) a corrente continua a bassa tensione con terza rotaia, la Lecco-Colico-Sondrio a corrente trifase ad alta tensione, la Milano-Gallarate-Porto Ceresio a corrente continua a bassa tensione con terza rotaia, la linea del tunnel del Sempione, la Metropolitana di Parigi, la Parigi-Versailles, i tronchi a trazione elettrica della rete Parigi-Orléans. Inoltre sono iniziati, o verranno iniziati quanto prima, gli studi per le linee a corrente monofase: Murnau-Oberammergau, Viederschönewelde-Spindlersfeld - Stubaital; la ferrovia trifase Stansstad - Enselberg, la Neuchâtel-Boudry, la ferrovia Montreux-Berneroberland, la Fayet-Chamonix ed altre molte tra cui anche quella La Mure-St. George in Francia a corrente continua ad alta tensione e le prove di trazione normale monofase ad alta tensione sul tronco Seebach-Weltingen.

Inoltre sullo scorcio dello scorso anno la Commissione incaricò, col concorso del Dipartimento federale per gli interni, che sopportò la metà delle spese conseguenti, il professore Wyssling e l' ingegnere ferroviario Wirth di compiere un viaggio d'istruzione nell'America del Nord, per studiarvi le condizioni attuali delle applicazioni della trazione elettrica.

***

Dell'intervento legislativo della Confederazione nella preparazione della elettrificazione delle ferrovie federali si occuparono già a parecchie riprese giornali politici e riviste tecniche. In seguito ai numerosi conflitti fra concedenti e concessionari e specialmente in seguito alla caduta delle pratiche per l'utilizzazione delle forze idrauliche all'Etzel, si era accentuato il bisogno di una regolamentazione in materia di diritti d'acqua e d'utilizzazione di forze idrauliche. Questo bisogno si manifestò sotto la forma dell'iniziativa popolare e oltre 90.000 cittadini svizzeri domandarono alla Federazione di emettere una legge regolante il diritto di concessione in materia di utilizzazione delle forze idrauliche.

Intanto, essendosi costituiti Consorzi e Società per utilizzare le forze del Ticino nel Cantone omonimo, la Federazione aveva creduto d'intervenire per vietare che l'energia elettrica generata coll'utilizzazione delle forze d'acqua del Ticino servisse ad una distribuzione d'energia oltre il confine.

Questo divieto ebbe uno strascico di discussioni parlamentari; il Consiglio nazionale, che intravvedeva in esso una lesione del principio della libertà di commercio sanzionata dalla costituzione federale, ne respinse l'urgenza, rinviando il progetto di legge relativo all'esame di un'apposita Commissione.

Questa concluse infatti per l'incostituzionalità del divieto, ma appoggiandosi tuttavia alla proposta d'iniziativa popolare in merito, elaborò un progetto emendante in alcuni punti il primitivo progetto governativo, mantenendolo però nelle sue linee generali e propose una mozione invitante il Consiglio Federale a presentare alle Camere quelle proposte di aggiunte alla Costituzione Federale che avrebbero attribuito al progetto la voluta costituzionalità.

Le grandi linee del progetto di divieto d'esportazione delle forze idrauliche e di regolamentazione del diritto di concessione, come fu in seguito, nel marzo dello scorso anno, approvato dalle Camere, si riassumono nel sottoporre alla competenza federale qualsiasi domanda di concessione, qualora la forza generabile fosse destinata alla distribuzione totale o parziale fuori del territorio federale e nel limitare la durata di dette concessioni, facendole revocabili ogni qualvolta il Consiglio Federale lo ritenga opportuno per ragioni di pubblica utilità.

Per dare a questa nuova legge una base costituzionale, venne nominata una Commissione parlamentare la quale, riunitasi lo scorso mese, concretò il testo di un nuovo articolo da aggiungersi alla costituzione federale.

Diamo testualmente questo nuovo articolo, che sarà oggetto di *referendum* fra tutti gli elettori svizzeri e che formerà la base del nuovo diritto svizzero in materia di concessioni per forze idrauliche.

Art. 24 *bis*. — « L'utilizzazione delle forze idrauliche è sottoposta all'alta sovranità della Confederazione.

« La legislazione federale in materia di concessione per l'utilizzazione di forze idrauliche conterrà le prescrizioni necessarie, regolanti il trasporto e la distribuzione di energia elettrica in modo da tutelare l'interesse pubblico e salvaguardare la utilizzazione appropriata delle energie disponibili.

« La concessione e la determinazione dei diritti e tasse per l'utilizzazione di forze idrauliche interessanti parecchi Cantoni è di competenza federale, udito il parere dei Cantoni interessati.

« Le concessioni non considerate dalla legislazione federale rimangono di competenza cantonale; i Cantoni determineranno le condizioni alle quali i concessionari dovranno sottomettersi; tali condizioni non dovranno essere d'ostacolo all'utilizzazione delle energie idrauliche.

« Dal giorno dell'accettazione del presente articolo tutte le concessioni dovranno essere accordate soltanto colla riserva dell'applicazione delle future disposizioni legislative federali in materia e l'esportazione dell'energia elettrica all'estero dovrà essere fatta soltanto previa l'esplicita approvazione del Consiglio federale ».

La stessa commissione che elaborò questo progetto di modificazione costituzionale, sta ora studiando il testo definitivo della legge esecutiva che servirà di base alla campagna referendaria, affinchè il popolo che dovrà votare l'articolo costituzionale ne conosca fin da principio l'estensione e la portata.

In tal modo la tecnica e la legislazione procedono di pari passo nello studio del problema, preparando il terreno alla trasformazione, la cui necessità, in conseguenza della particolare configurazione del suolo, si fa sentire in Svizzera più che altrove.

Lo stato odierno della questione, intorno alla quale tutte le forze vitali della Svizzera, dalle legislative alle industriali ed alle popolari, si appassionano, risulta dall'ultimo rapporto trimestrale della Direzione generale delle ferrovie federali.

Questo rapporto riferisce di una riunione alla quale il consiglio federale aveva invitato oltre alla Direzione generale delle ferrovie ed ai rappresentanti dei governi cantonali di Zurigo e di Svitz anche i rappresentanti della Maschinenfabrik Oerlikon, per rendersi conto dello stato attuale della questione riferentesi all'utilizzazione delle forze idrauliche ritraibili dalla Sihl all'Etzel, i cui 60.000 cavalli dovranno in gran parte essere adibiti alla trazione elettrica. Sebbene i rapporti tra il Cantone concedente e la Ditta concessionaria si debbano ritenere ancora alquanto tesi, pure una soluzione non sembra ormai molto lontana.

Dal cennato rapporto risulta inoltre che sono attive le pratiche colla Compagnie Vaudoise des forces motrices des lacs de Goux e de l'Orbe, perchè l'energia di cui dispone questa Società venga riservata all'elettrificazione dell'esercizio ferroviario. Il Consiglio federale sarebbe disposto ad assumere un impegno in materia qualora vengano offerte garanzie sufficienti che le forze in questione possano essere utilizzate in un avvenire abbastanza prossimo; a questo proposito la Direzione generale delle Ferrovie si è dichiarata disposta ad affidare la prova di trazione elettrica sulla linea Lausanne-Vallorbe ad una Ditta, quale la Societé pour l'Industrie Electrique di Ginevra, sulle stesse basi ed alle stesse condizioni fatte alla Maschinenfabrik Oerlikon per le prove di trazione monofase sul tronco federale Seebach-Wettingen ed alla Brown Boveri e C.ia al Sempione.

Si avranno così in prova tre diversi sistemi e le prove condotte da tre diverse Ditte costruttrici peroranti per tre diversi sistemi potranno compiersi razionalmente tenendo conto di tutte le esigenze del grande traffico ferroviario, il che permetterà di fare confronti e di trarre conclusioni definitive.

Ing. Emilio Gerli.

LE PARTICOLARITA' DELLE LOCOMOTIVE AMERICANE ACQUISTATE DALLE FERROVIE DELLO STATO NEL 1906.

Locomotive a quattro assi accoppiati e bissel.

(Continuazione, vedi n. 4, 1907).

Ciascuna delle batterie di molle e bilancieri risulta pertanto regolabile ad una sola estremità, e precisamente: la batteria verso il focolaio, mediante spessori introdotti nella staffa *A B* che abbraccia il longarone; e la batteria anteriore a mezzo del perno centrale del bissel *(truck centre pin)*.

Fin dalle prime corse di prova effettuate per mettere in servizio le locomotive, si è potuto constatare che la sospensione presenta una grande stabilità e che gli urti inevitabili durante la marcia vengono sensibilmente attutiti colla ripartizione dei medesimi ai diversi fusi degli assi, prodotta dal sistema di bilancieri suddetto.

26. *I cilindri motori* in ghisa sono specialmente degni di osservazione, tanto per la *semplicità e simmetria* della loro costruzione, quanto per la *solidità eccezionale* del collegamento fra loro e col telaio della macchina.

Diamo un'occhiata alla figura n. 18 del n. 4, 1907 dell' *Ingegneria*, che li rappresenta montati sul telaio, ed appoggiati provvisoriamente sopra un castello di travi, in attesa della messa in opera degli assi montati.

Ciascun cilindro è fuso di getto con metà della sella che serve di sostegno alla camera a fumo; essi sono, di costruzione, simmetrici rispetto al piano mediano longitudinale della macchina e rispetto al piano mediano trasversale della sella; cosicchè, quando i coperchi anteriori e posteriori sono smontati, i 2 cilindri si possono scambiare fra loro, disponendo a sinistra quello che era a destra e viceversa.

Rilevante vantaggio di tale disposizione, nelle riparazioni e nelle sostituzioni, sarà una grande semplificazione nelle scorte, non esistendo più cilindri destri e cilindri sinistri, ma un tipo unico che serve per entrambe le fiancate. Con la disposizione adottata dal costruttore nel collegare il castello dei cilindri ai longaroni, si può dire che il collegamento in quistione, anzichè formare un punto debole della locomotiva, come si verifica in gran parte delle nostre macchine, ne costituisce un rinforzo verso la parte anteriore.

Infatti ciascuna metà del castello risulta incastrata nella forcella anteriore dei longaroni, verso la parte più ristretta formata dalla camera intermedia dei cilindri stessi e 4 robuste chiavarde, passanti attraverso alla camera suddetta ed ai longaroni e rinforzate da opportuni incastri disposti nella forcella stessa, rendono rigida e robusta l'unione con questi ultimi.

Una doppia fila verticale, di 8 bolloni ciascuna, collega fra loro le 2 parti del castello; mentre altre 12 robuste chiavarde, disposte nella flangia della sella, uniscono il castello colla camera fumo.

Nessuna tubazione esterna esiste per l'introduzione del vapore ai cilindri, nè per lo scappamento; attesochè tanto i canali per l'introduzione del vapore alla camera di distribuzione quanto quelli per lo scarico, sono ricavati di fusione nell'interno del castello cilindri.

I canali per l'introduzione comunicano colla presa vapore della caldaia, a mezzo di 2 tubi ricurvi in ghisa, disposti nell'interno della camera fumo e bene riparati contro le dispersioni di calore; (vedi fig. 15 del n° 4, 1907). I canali dello scarico vapore sboccano alla parte inferiore di un vaso di scappamento *(exhaust pot)*, il quale è collegato alla parte anteriore della sella, sotto all'imbuto del camino.

27. *Le camere di distribuzione* vapore sono di *riporto* e collegate ai cilindri mediante lunghi bolloni prigionieri che servono anche alla fissazione dei coperchi superiori delle camere stesse.

La smontatura e montatura delle camere di distribuzione si fa in pochi minuti; il giunto fra queste e i cilindri, come pure quello fra le medesime ed i coperchi, è formato da un filo di rame; occorre pertanto qualche cura per stringere i dadi in modo uniforme, allo scopo di non deformare irregolarmente la sezione del filo stesso.

Un punto debole della camera di distribuzione è prodotto dai fori per i prigionieri, che ne attraversano le pareti in senso verticale; ma si potrà facilmente rinforzarle, accrescendone convenientemente lo spessore.

Gli *specchi dei cilindri* sono orizzontali, e facilmente accessibili per le riparazioni; bastando smontare le camere di distribuzione per metterli allo scoperto.

28. *I premistoppa* dei cilindri e dei cassetti sono con *guarniture metalliche a molla*, simili a quelli del tipo Leed Forge, con una piccola scatola esterna *(swa casing)* che racchiude una treccia di cotone avvolta attorno allo stelo del cassetto e funzionante da spazzola ungitrice.

29. *I cassetti di distribuzione* sono *semplici*, ed *equilibrati*; il relativo gambo è collegato al quadro mediante chiavetta; notevole la lunghezza di tale asta la quale si collega mediante una testa a forcella e perno alla leva di rimando, senza bisogno di pezzi intermedii a snodo.

Gli *stantuffi motori* sono a *semplice stelo* e non presentano alcuna particolarità degna di nota.

30. *Il meccanismo di distribuzione* è disposto all'interno dei longaroni ed è notevole per la sua *semplicità* e per la simmetria degli organi di cui si compone.

Esso è rappresentato nelle figure 5, a 13.

tale disposizione il movimento impresso dal settore al corsoio, si trasmette, mediante l'albero di rimando *(rock shafet)* suddetto, alla parte esterna del telaio ed al cassetto di distribuzione.

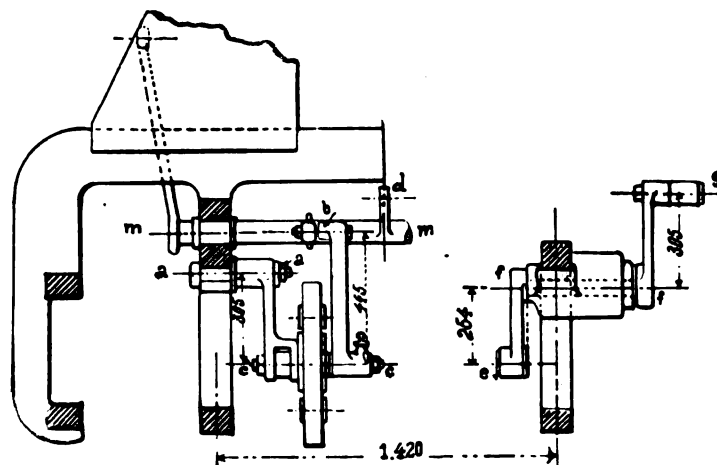



Fig. 5 e 6. — **Sezioni trasversali dei meccanismi di distribuzione.**

Il meccanismo di distribuzione è doppio e simmetrico rispetto al piano verticale longitudinale della locomotiva; il peso del settore e relativi organi di collegamento e di sospensione è controbilanciato da una molla a spirale disposta in un astuccio, all'estremità di un tirante centrale *d e* che si unisce nel punto *d* con una leva sporgente dall'albero d'inversione.

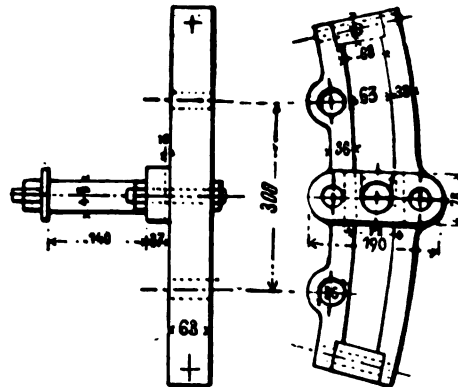



Fig. 7 e 8. — **Settore.** *(Eccentric link).*

Il settore (vedi fig. 7 e 8) è formato di quattro pezzi, cioè di due archi e di due tasselli uniti fra loro mediante perni; una piastrella trasversale intermedia porta il perno di

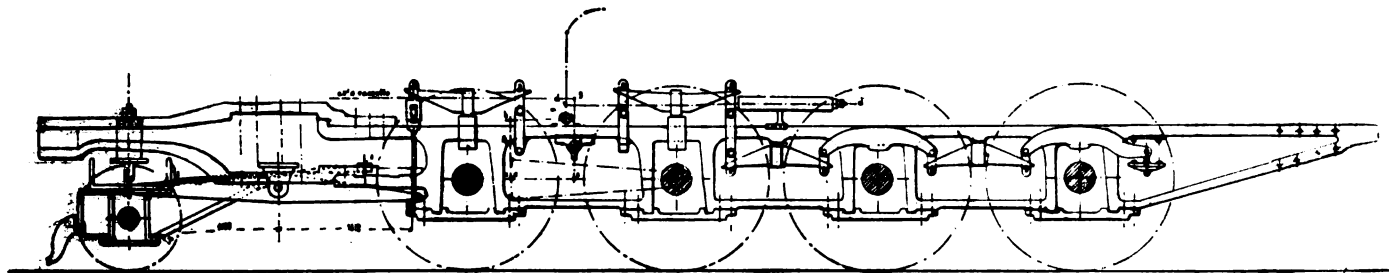



Fig. 4. — **Longaroni** *(frames)* **e sospensione delle locomotive gr. 720.**

Due eccentrici, calettati sopra l'albero motore, si collegano con le loro aste ad un settore del tipo Stephenson; questo è sospeso, nella parte mediana *c* ad un tirante verticale *c* collegato a sua volta ad una leva *m* sporgente dall'albero *mn* d'inversione marcia.

Nella scanalatura del settore scorre un corsoio, munito di due piastre di guida, e sospeso, mediante leva e perno *c'*, ad un albero oscillante o fulcro *a*; allo stesso perno *c'* che attraversa il corsoio, è collegata la testa di una bielletta *c' e* la quale si congiunge in *e* con un albero di rimando *ff*, che porta due leve, una interna *f e* e l'altra *f g* esterna al telaio. Al perno superiore *g* della leva esterna si collega la testa a forcella dell'asta del cassetto sopra nominato. Con unione col tirante di sospensione. Il corsoio consta di 3 pezzi, col perno di collegamento al pendino e biella di rimando. (vedi figure 9, 10, 11 e 12).

Le aste coi collari di eccentrici formano pure tre pezzi. (vedi fig. 13). Non vi sono nè guarniture fra collari e puleggie eccentriche, nè spessori per la correzione dopo la usura. La lunghezza delle aste degli eccentrici si determina in opera montandole dapprima con una lunghezza approssimativa, mediante una vite di fissazione provvisoria, scorrevole in una feritoia oblunga *f f*; quando la lunghezza definitiva è stata stabilita, si fissano le aste ai collari mediante altre due viti introdotte in fori circolari, aperti appositamente.

Il ricoprimento esterno è di 1″ = mm. 25,4.
Il » interno è zero

La precessione lineare $= \frac{1''}{1,6} =$ mm. 1,59.

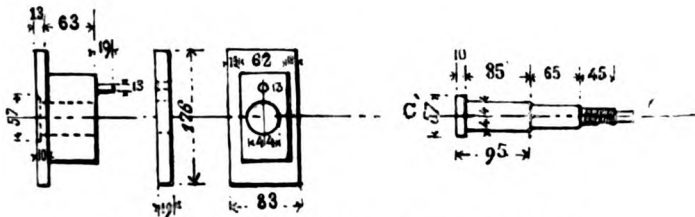



Fig. 9, 10, 11 e 12. — **Corsoio.** — (*Link blose*).

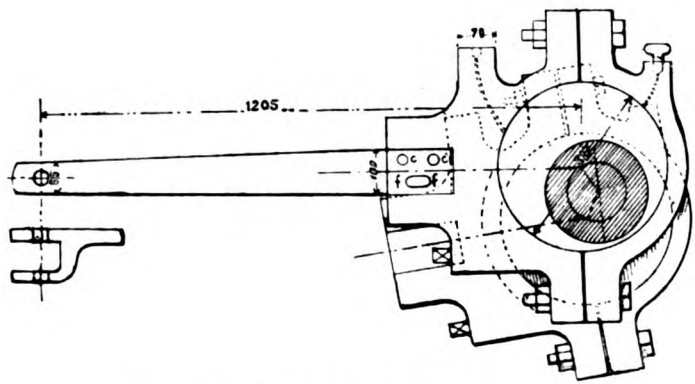



Fig 13. — **Collare ed asta di eccentrico.**

31. *Le bielle motrici* sono notevoli per la loro *eccezionale lunghezza* di m. 3,200 (quasi 10 volte il raggio delle manovelle motrici) e pel conseguente *peso rilevante*, di kg. 350 circa.

Esse sono in acciaio, fucinate in un solo pezzo, con sezione trasversale a doppio I; la testa grande delle bielle motrici è munita di una staffa mobile, che porta i cuscinetti in 2 pezzi.

32. Le *bielle d'accoppiamento* sono invece in un solo pezzo colle teste, e portano *cuscinetti anulari* in bronzo, montati a pressione idraulica dentro le relative teste e fissati in modo da non rotare nelle medesime.

Di conseguenza le *rosette* che formano il bordino esterno dei perni di manovella, sono di *riporto*; esse sono collegate ai perni stessi mediante chiavarde che li attraversano e si stringono dalla parte interna del telaio.

33. *I giuochi fra cuscinetti e fusi*, come pure quelli fra le boccole e le piastre di guardia sono *quasi ridotti a zero* si temeva perciò che le locomotive non potessero uscire dallo Stabilimento Cattori, dovendo passare su curve di raccordo di piccolo raggio, munite di controrotaie.

Ma l'esperienza fatta dissipò ogni apprensione al riguardo; perchè le locomotive, non solo uscirono senza inconvenienti dal montaggio, ma si comportarono in modo affatto regolare durante le corse di prova eseguite prima di metterle in servizio.

34. Di tutto il rodiggio la parte più caratteristica è il rotino portante anteriore o *bissel*.

Ai due lati di ciascuna boccola dell'asse anteriore è disposta una coppia di molle a spirale, incassate e fissate fra due alette di un bilanciere poggiante sulle boccole stesse. Al disopra di dette molle poggia il telaio del *bissel*; il quale telaio si collega col perno centrale del *bissel*, citato al capoverso 25, coll' intermezzo di una traversa oscillante (*swing bolster*) sostenuta da 4 pendini articolati; questi pendini hanno lunghezza tale da permettere all'asse del rotino uno spostamento trasversale al binario, nella misura massima di 3 pollici (mm. 76) da ciascun lato del perno.

Al detto telaio sono fissati anteriormente 2 robusti cacciapietre.

Il telaio stesso è collegato ai longaroni delle locomotive, mediante una robusta *forcella radiale* (*radius bar*), dalla quale si staccano due tiranti diagonali; la forcella può rotare attorno ad un perno disposto su di una traversa intermedia, (*radius bar crosstee*) che si collega ai longaroni della macchina in prossimità del castello dei cilindri. (fig. 14)

Il raggio dell' arco d' oscillazione, cioè la distanza del perno della forcella al punto centrale del *bissel* è di pollici 71 ³/₄ pari a m. 1,820 circa (vedi fig. 14).

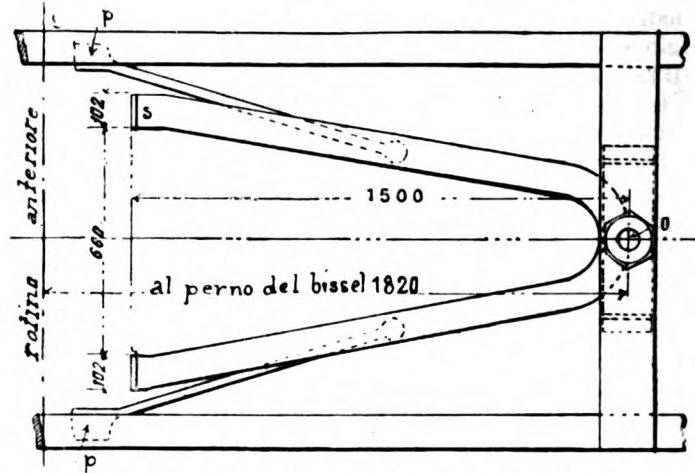



Fig. 14 — **Forcella radiale.** — (*Radius bar*).

35. *L'ungimento dei fusi degli assi* si fa senza tamponi, nè spazzole, ma con l' intermezzo di *lana sciolta* cacciata nella camera superiore delle boccole e imbevuta d'olio; questa camera superiore è aperta e quindi esposta a ricevere la polvere e la sabbia minuta della linea, che facilmente si sollevano durante la marcia dei treni. Non sarà difficile, qualora l'esperienza ne dimostri la necessità, di chiudere dette camere con un coperchio in lamierino.

36. *Il tender* (vedi fig. 15 che lo mostra di fronte) porta una *cassa d'acqua da 20 m³*; è sospeso su due carrelli a 2 assi ciascuno; presenta un'ampia camera pel carbone, limitata sul davanti da una parete mobile formata da 3 tavole di legno (*coal boards*) incastrate entro a guide laterali,

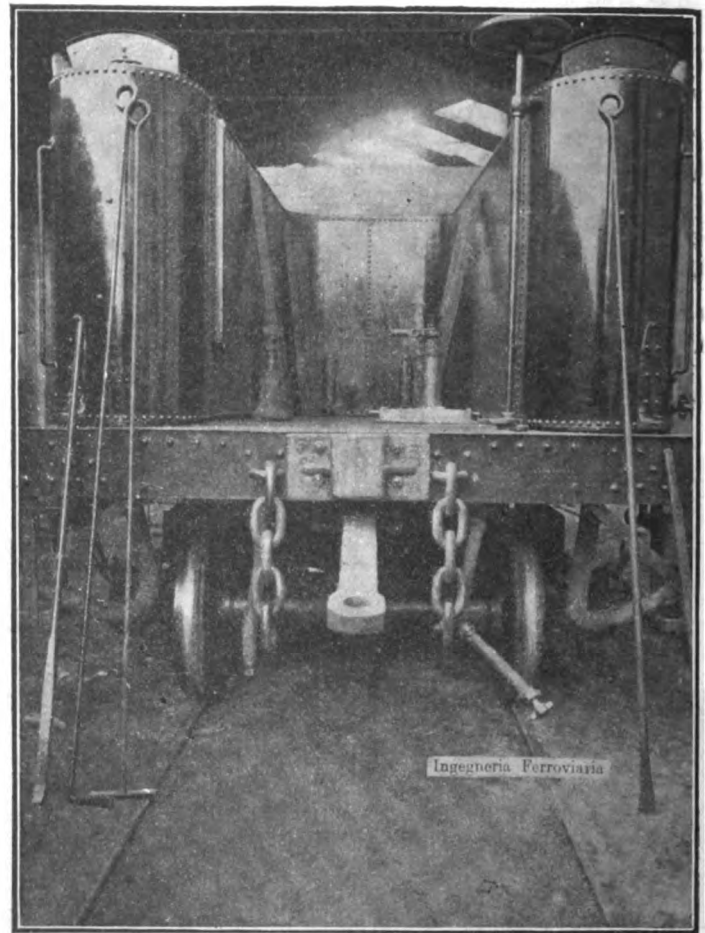



Fig. 15. — **Tender visto di fronte.**

le quali lasciano verso il basso un vano libero per impalare il carbone.

37. *Il freno a mano* del tender ha un *enorme volante di comando*, situato ad un'altezza che oltrepassa la fronte dei nostri fuochisti di media statura; esso è perciò di manovra molto incomoda; il nottolino d'arresto dell'albero verticale non ha riparo, essendo disposto sul pavimento tender, e quindi facilmente si incanta per i frammenti di carbone che gli si accumulano d'intorno durante la marcia.

Non occorre aggiungere che a tali inconvenienti sarà facile rimediare.

38. Pongo fine alla lunga enumerazione, col dire, in merito agli *attrezzi*, dei quali vennero dotate le locomotive dalla Ditta fornitrice, che essi non reggono al confronto di quelli di cui sono fornite le moderne nostre locomotive; e, giacchè sono a parlare di attrezzi, aggiungerò che anche tutti gli accessorii, come lamierini e fascie di rivestimento ecc. lasciano molto a desiderare, per finitezza di lavoro e di montatura.

Si deve probabilmente a tale circostanza la prima impressione poco favorevole che fecero tali locomotive sui macchinisti e fuochisti venuti dal Deposito di Rivarolo per prenderle in consegna.

Sono del parere che tale impressione andrà man mano modificandosi durante il servizio, e che le buone qualità sostanziali delle nuove macchine risulteranno evidenti, specie quando gli accessori attuali saranno stati sostituiti con altri di costruzione più accurata.

***

Le locomotive compound del gruppo 666.

Prima di passare a descrivere le diverse parti delle locomotive del gruppo 666 acquistate dalle F. S. in America, credo opportuno premettere qualche notizia sul sistema di distribuzione e sul meccanismo motore delle medesime; poichè la caratteristica essenziale di tali macchine risiede appunto negli organi del movimento.

Il tipo adottato nel gruppo 666 rappresenta quanto di meglio ha costruito finora la Ditta Baldwin Locomotive Works di Filadelfia; esso è stato studiato e progettato dal sig. Samuel M. Vauclain, ingegnere della Ditta stessa, dopo diversi altri tipi a 2 ed a 4 cilindri, nei quali egli aveva cercato di semplificare, per quanto era possibile, la costruzione ed il funzionamento, allo scopo di ottenere economia nella manutenzione e nelle riparazioni.

Nel tipo delle locomotive gruppo 666 si hanno 4 cilindri, due ad A. P. e due a B. P. disposti cogli assi rispettivi nello stesso piano orizzontale, e situati quelli a B. P. all'esterno dei longaroni, e quelli ad A. P. all'interno.

Ciascuno dei 4 cilindri aziona una testa a croce con relativa biella motrice.

I due cilindri interni, ad A. P., mettono in moto un primo asse motore a gomito; mentre i due cilindri esterni a B. P. agiscono, mediante due lunghe bielle, sui perni di manovella di un secondo asse motore, situato dietro all'asse a gomito.

Il primo ed il secondo asse motore sono collegati, fra loro e con un terzo asse (accoppiato), mediante bielle di accoppiamento.

Le manovelle dell'asse a gomito sono montate a 90° fra loro; così pure i perni di manovella del secondo asse motore; ma questi ultimi sono disposti rispettivamente a 180° per rispetto alle manovelle dell'asse a gomito; dimodochè ad ogni quarto di giro si ha un perno motore.

Questa disposizione delle manovelle motrici costituisce la differenza sostanziale di tali locomotive, in confronto di quelle precedentemente costruite dalla stessa Ditta; perciò il tipo in questione fu chiamato *balanced* (bilanciato).

Nella fig. 16 sono rappresentati i 4 cilindri motori coi relativi distributori cilindrici, visti dalla parte rivolta verso le teste a croce. Come per le locomotive gruppo 720, così anche per quelle gruppo 666, il castello dei cilindri e distributori forma un insieme simmetrico, tanto per rispetto al piano longitudinale mediano della macchina, quanto per rispetto al piano mediano trasversale della sella; dimodochè, quando si siano tolti i coperchi anteriori e posteriori, la metà di destra si può sostituire a quella di sinistra e viceversa.

Tanto i cilindri come i distributori sono rivestiti di un cuscino coibente analogo a quello che copre la caldaia, ricoperto e tenuto a posto a sua volta da una copertura di lamierino.

Fig. 16. — **Castello dei cilindri.**

Fra i cilindri a B. P. e quelli a A. P. si scorge nel castello una incassatura sormontata da una robusta nervatura sporgente, per l'appoggio e collegamento del castello ai longaroni della macchina.

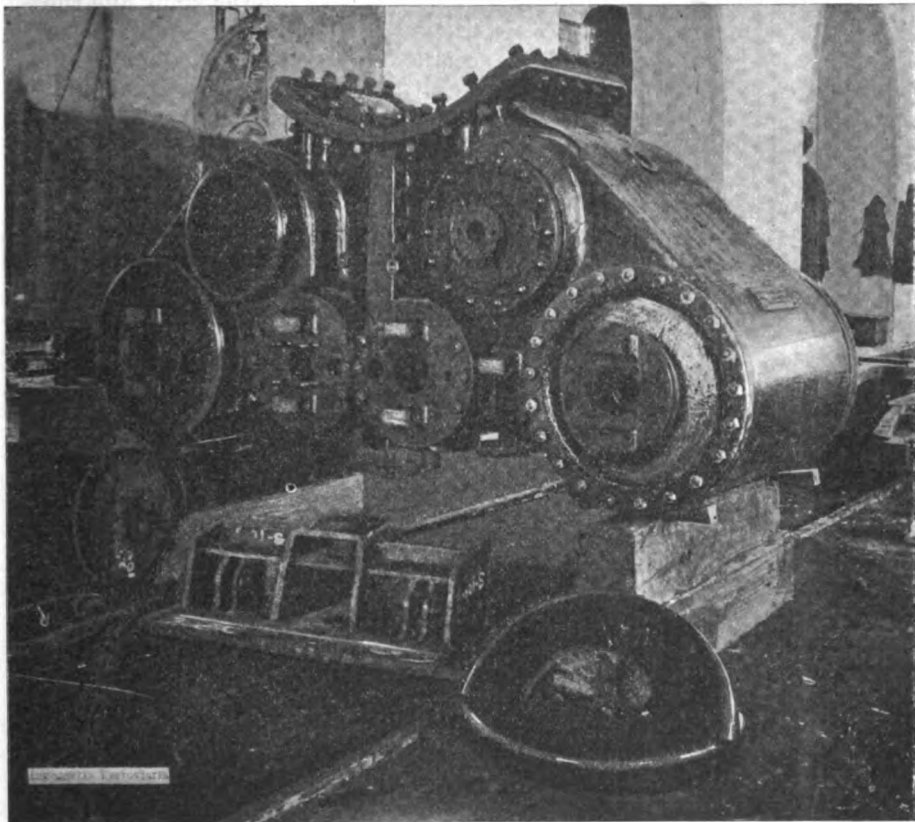
Per dare un'idea della disposizione interna, riporto nella fig. 17 (riproducendolo da una interessante pubblicazione inglese della ditta Baldwin, e col permesso gentilmente concessomi da quest'ultima) uno schizzo rappresentante una sezione trasversale dei cilindri e del distributore.

In questa figura la disposizione dei cilindri ad A. P. ed a B. P. per rispetto al distributore, è stata alquanto alterata, per ottenere maggiore comodità di riferimento; attesochè la valvola di distribuzione, la quale in realtà trovasi coll'asse disposto al di sopra del piano orizzontale contenente gli assi dei 4 cilindri motori, viene invece rappresentata nello stesso piano di questi ultimi.

La valvola adoperata per la distribuzione del vapore è del tipo a stantuffo, e consta di 3 parti cilindriche separate e disposte sopra un asse comune.

I lembi od orli delle luci sono formati da 3 coppie di fascie elastiche di acciaio; delle 5 luci delimitate da queste fascie, tre, cioè la luce centrale e le 2 luci estreme, costituiscono delle cavità anulari alla parte esterna del distributore; le altre due luci sono passanti e dànno accesso alla parte interna del distributore.

La funzione delle cinque luci suddette è la seguente:

1° - la luce centrale serve all' introduzione del vapore fresco nel cilindro ad A. P.

2° - le due luci intermedie, passanti, permettono al vapore di scappamento del cilindro ad A. P. di entrare nel cilindro a B. P., dopo aver attraversata la camera interna del distributore, la quale funziona da *receiver*.

3° - le due luci estreme servono per lo scarico finale, nel camino, del vapore che ha lavorato nel cilindro a B. P.

Il distributore scorre entro una camera cilindrica, disposta verso la parte superiore del castello a sella, tra i cilindri e la camera a fumo; questa camera funziona, come dissi, anche da *receiver*.

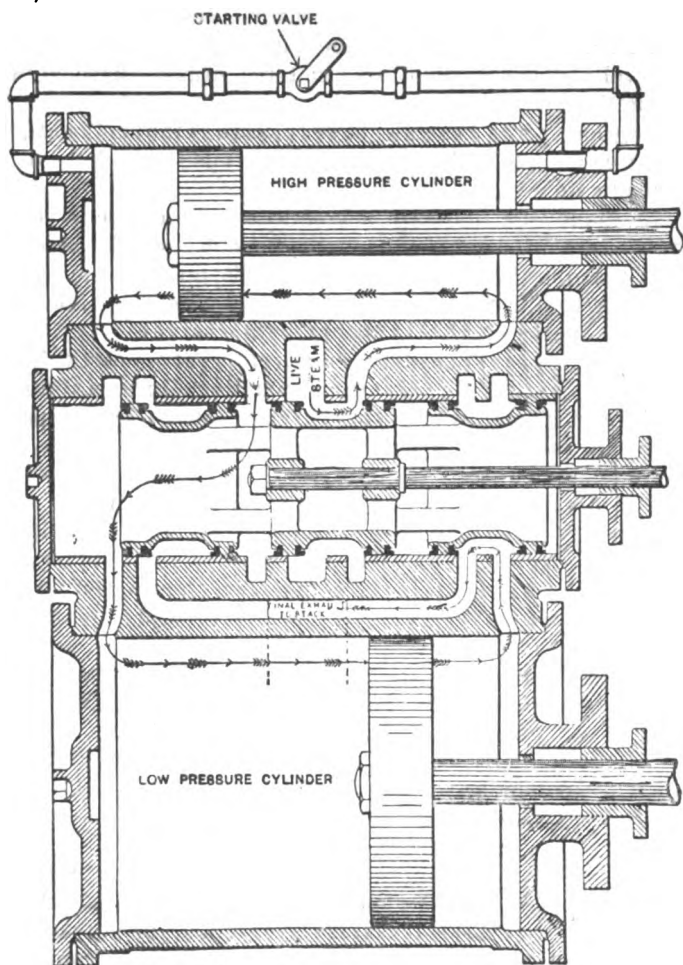



Fig. 17. — **Sezione dei Cilindri.**

La camera di distribuzione è rivestita da una camicia metallica *(bushing)* di riporto, nella quale sono aperte le scanalature per le diverse luci di ammissione e di scarico del vapore; essa è montata nel castello dei cilindri mediante pressione idraulica.

Con tale disposizione le riparazioni ai cilindri possono farsi a tempo debito, in maniera comoda e con esattezza, sostituendo una nuova camicia alla antica, senza bisogno di modificare il castello dei cilindri.

(Continua)

ING. ENRICO FAVRE.

L'ESPOSIZIONE DI MILANO.

Le locomotive estere.

Mostra della Francia.

(Continuazione e fine — Vedi n. 1, 1907).

La Compagnia delle ferrovie dell'Est ha esposto una locomotiva n. 3103 a tre assi accoppiati ed una locomotiva tender n. 3911 pure a tre assi accoppiati.

La locomotiva n. 3103 (fig. 18 e 19) costruita nelle officine della Compagnia a Epernay, appartiene a un gruppo di 30 locomotive destinate ad assicurare il servizio dei treni rapidi pesanti:

La caldaia è del tipo Belpaire e i tubi del sistema Serve con focolaio munito di voltino in mattoni. Essa è portata davanti da un carrello a due assi e di dietro da tre assi, di cui due motori ed uno accoppiato, posti i due primi avanti del focolare ed il terzo sotto la parte posteriore di esso.

Il suo telaio generale è a lungaroni interni alle ruote.

Il meccanismo motore è composto di quattro cilindri compound; i due cilindri ad alta pressione posti orizzontalmente, all'esterno dei lungaroni, tra la prima coppia di ruote motrici ed il carrello, comandano l'asse centrale; i due cilindri a bassa pressione, posti sopra al carrello, interiormente ai lungaroni, comandano l'asse anteriore.

Questa locomotiva è munita di un apparecchio di avviamento doppio, uno per ciascuno dei suoi due gruppi di cilindri A.P. e B.P., consistenti in una specie di rubinetto a lanterna, manovrato a distanza per mezzo di un servomotore ad aria compressa.

I cassetti di ammissione sono cilindrici, del tipo applicato ora dalla Compagnia dell'Est a tutte le locomotive che essa fa costruire, con ammissione nel mezzo e scappamento alle due estremità.

La distribuzione è del tipo Walschaert, comandata da un apparecchio di cambiamento di marcia a doppia vite permettente di manovrare separatamente o simultaneamente le due marcie.

Le manovelle motrici dell'asse a gomito B.P. sono orienfate a 180° da quelle dello stesso lato dell'asse motore A.P. in modo da ridurre la somma delle reazioni di inerzia provenienti dalle velocità dei pezzi in movimento.

Le sabbiere sono ad aria compressa del sistema Gresham.

Questa locomotiva è provvista del freno ad aria compressa automatico ad azione rapida sistema Westinghouse e degli apparecchi di riscaldamento dei treni col vapore ed aria compressa combinati, sistema Lancrenon.

Infine un indicatore-registratore di velocità, sistema Flaman, è posto dal lato sinistro nell' interno della cabina in vicinanza dell'apparecchio per l'inversione della marcia.

A questa locomotiva va unito il tender n. 3103 costruito anch' esso nelle officine di Epernay. Questo tender è a tre assi sui quali riposano due lungaroni tagliati con le loro piastre di guardia in una lamiera di acciaio di 22 mm. di spessore. Questi lungaroni sono posti esternamente alle ruote e sono riuniti da sei traverse e dalle due testate in ferri piatti e cantonali di acciaio. Le traverse sono alla loro volta riunite fra loro a mezzo di quattro ferri, di cui due cantonali e due a **T**. Su questa intelaiatura riposa un pavimento in quercia di 40 mm. di spessore, che sorregge la cassa.

La cassa d'acqua, della capacità di 22 m³, è formata da una parte parallelepipeda e da una anteriore a ferro di cavallo. Nella cavità e sopra le casse di acqua si trova il combustibile. Oltre a questo il tender contiene due casse per abiti e una grande cassa divisa in due parti per gli utensili e i lubrificanti.

Questo tender è munito di freno Westinghouse automatico ad azione rapida, con cilindro a semplice stantuffo, con quattro ceppi per ogni asse. Il freno può essere comandato a mano per mezzo di un nottolino a cremagliera azionato da un volantino.

Il tender è inoltre munito della condotta generale del riscaldamento dei treni sistema Lancrenon. Questa condotta è terminata alle sue due estremità per mezzo di un accoppiatore metallico.

I principali dati sulla locomotiva e sul tender, che abbiamo descritto, sono i seguenti:

Cilindri diametro A.P.	mm.	360
Id. id. B.P.	»	590
Id. corsa	»	680
Superficie di riscaldamento diretto .	m²	16,22
Id. id. indiretto	»	218,69
Id. id. totale .	»	234,91
Id. della griglia	»	3,16
Pressione in caldaia	kg/cm²	15
Peso in servizio	kg.	76.788
Tender: peso in servizio	»	48.450
Capacità della scorta di acqua . .	m³	22
Id. id. di carbone. .	kg.	6000

La locomotiva-tender n. 3911 (fig. 20 e 21) fa parte di un gruppo di 20 locomotive-tenders compound destinate a sostituire, per il rimorchio dei treni locali intorno a Parigi, le locomotive a tre assi accoppiati divenute insufficienti.

Superficie di riscaldamento del focolaio	.	m²	13,97
Id. id. dei tubi	.	»	134,69
Id. id. totale	.	»	148,66
Id. griglia	.	»	2,57

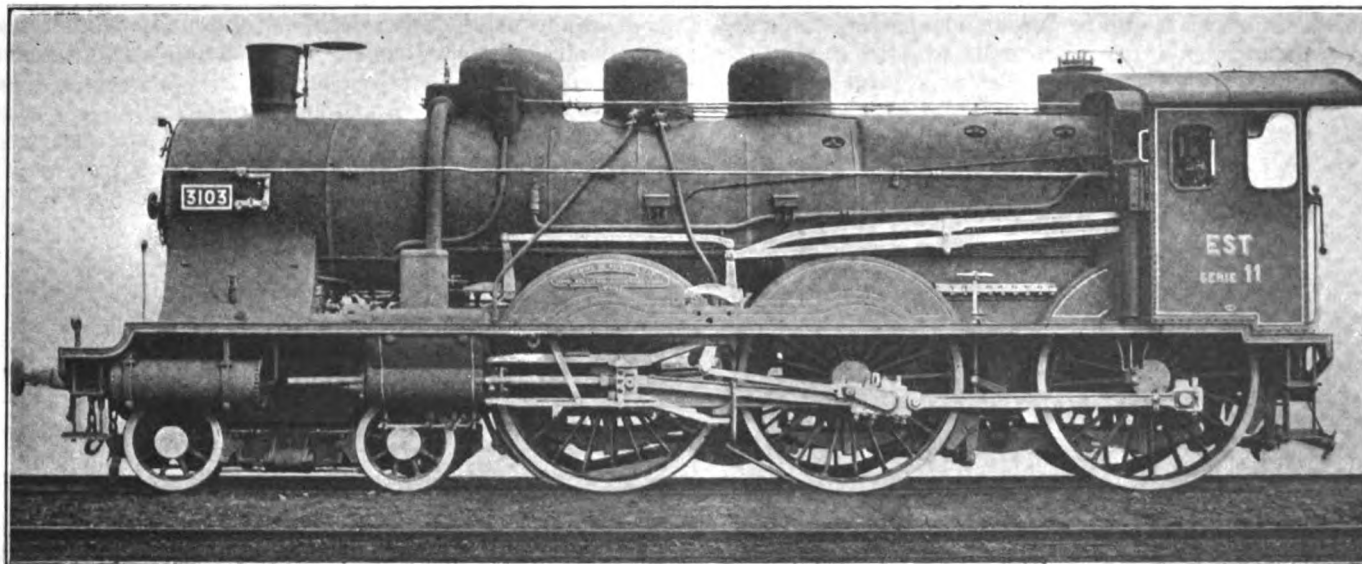



Fig. 18. — **Locomotiva n. 3103 dell'Est.** — *Vista.*

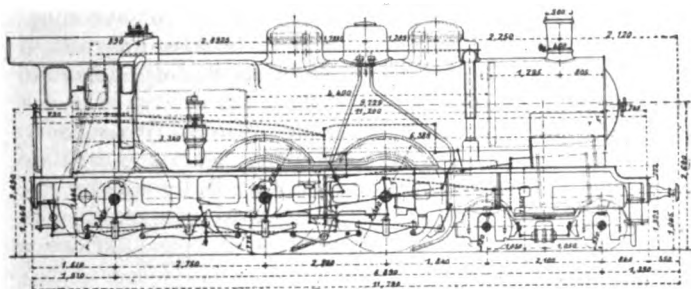



Fig. 19. — **Locomotiva n. 3103 dell'Est.** — *Elevazione.*

Questa locomotiva, costruita nelle officine della *Société Alsacienne de constructions mécaniques* di Belfort, deriva dalle locomotive a tre assi accoppiati e cassetti cilindrici, alle quali è stato aggiunto posteriormente un carrello per sopportare il peso delle scorte di acqua e di combustibile che sostituiscono il tender.

I principali dati su questa macchina sono:

Cilindri diametro A. P.	mm.	350
Id. id. B. P.	»	550
Id. corsa	»	640
Pressione in caldaia	kg/cm²	15
Peso in servizio	kg.	90.222
Scorte di combustibile	»	3.000
Id. acqua	m³	8,606

Questa locomotiva, ha molti punti in comune con quella n. 3103 precedentemente descritta; ci limiteremo quindi a indicare i caratteri differenziali.

La caldaia, a tubi lisci, non è munita che di un solo duomo, nel quale si trova il regolatore, che è manovrabile da parte del macchinista tanto nella posizione per la marcia in avanti, che nella posizione per la marcia all'indietro.

Il meccanismo motore e quello di distribuzione del vapore sono uguali a quelli della locomotiva 3103; cioè il movimento di distribuzione è lo stesso che per la locomotiva n. 3103 nel senso che gli organi di distribuzione dei due gruppi di cilindri A. P. e B. P. possono a volontà essere comandati simultaneamente, o isolatamente, per mezzo di un apparecchio di cambio di marcia a due viti; la sola differenza consiste in questo che questo apparecchio è stato raddoppiato in modo che durante la marcia il macchinista occupa la migliore posizione per la sorveglianza della via, cioè è voltato nel senso della marcia.

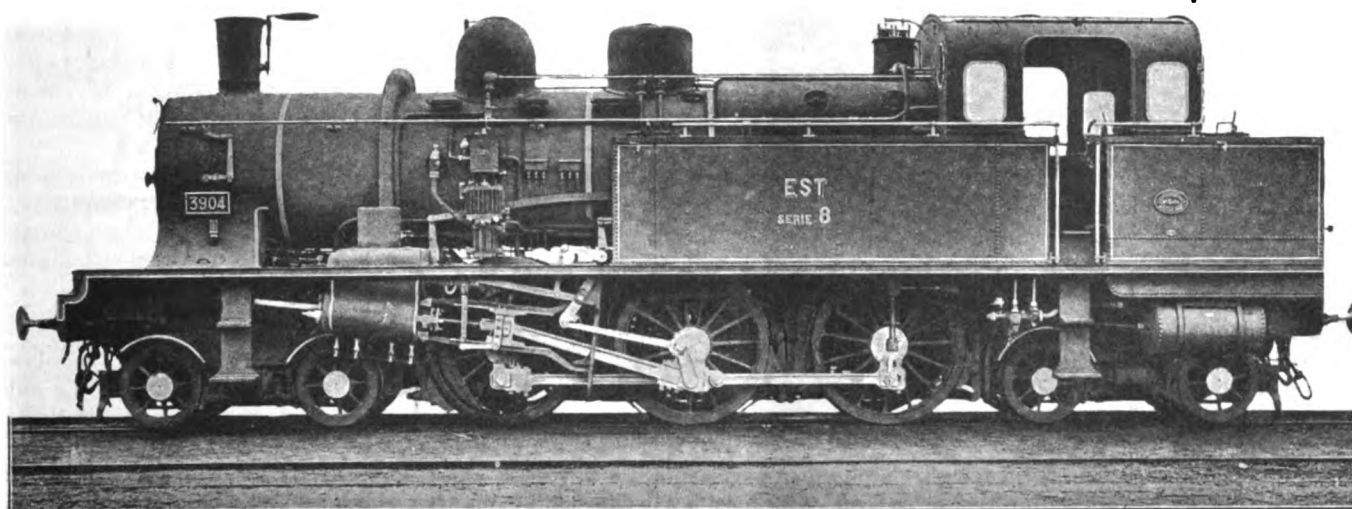



Fig. 20. — **Locomotiva n. 3904 dell'Est.** — *Vista.*

Questa locomotiva è munita di freno Westinghouse con pompa d'aria tipo Fives-Lille e rubinetto di comando a scarica uguagliatrice. Il freno è anche manovrabile a mano. La locomotiva è munita di riscaldamento a vapore e ad aria

compressa sistema Lancrenon; di una pompa speciale per la compressione dell'aria e di un tachimetro Flaman.

Le casse d'acqua sono tre, due laterali e una posteriore. Sopra quest'ultima la scorta di combustibile occupa tutta la larghezza della macchina e si prolunga di una certa quantità nella cabina, dove si trova una apertura di $0{,}98 \times 0{,}41$ per il paleggio. Per facilitare questa operazione, è stato costruito a piano inclinato il fondo della cassa.

prato, con cuscinetti in bronzo guarniti di metallo bianco. I cuscinetti del 5° asse hanno un giuoco di 7 mm. da ciascun lato dalla loro posizione normale; dei piani inclinati del 10 % in ferro cementato e temperato sono interposti fra i cuscinetti e le boccole e tendono costantemente a ricondurre i cuscinetti e quindi gli assi nella loro posizione normale.

I cilindri A. P. sono esterni ed agiscono sul quarto asse. Questi cilindri sono ricoperti di regoletti di legno chiusi in

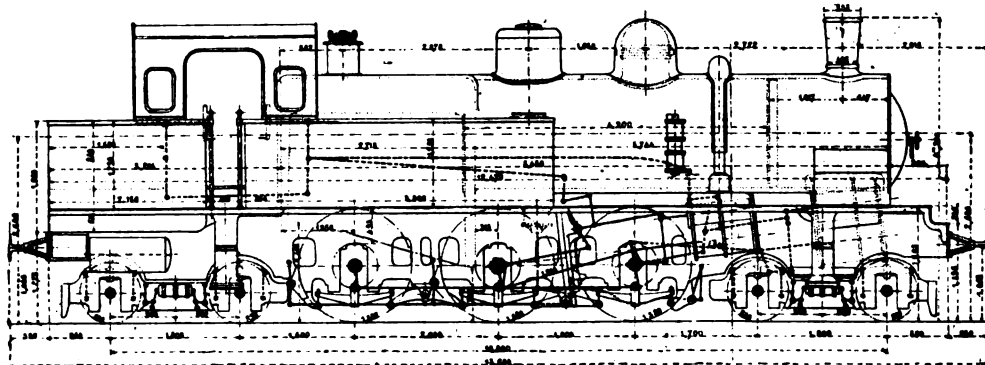



Fig. 21. — **Locomotiva n. 3911 dell'Est.** — *Elevazione.*

La cabina del macchinista è chiusa da tutti i lati ed è munita di finestre. Nella cabina sono collocate delle casse per gli utensili, per la lubrificazione e per gli abiti.

***

La P. L. M. ha esposto due locomotive, una a tre assi accoppiati per treni rapidi ed una caldaia a tubi d'acqua.

La prima di queste due locomotive, n. 2606, (fig. 22) fa parte di un lotto di 20 locomotive recentemente costruite e destinate al rimorchio dei treni rapidi sulle sezioni più accidentate della linea Parigi-Nizza, sezioni dove esistono lunghe rampe dell'8 ‰.

una fodera di lamierino. I cilindri B. P. sono interni ed agiscono sul terzo asse.

Gli stantuffi sono in acciaio fuso con steli in acciaio, le teste a croce sono pure in acciaio fuso con pattini in ghisa, le guide sono in acciaio; le bielle motrici e di accoppiamento sono in acciaio con cuscinetti in bronzo guarniti di metallo bianco; l'articolazione della biella di accoppiamento del quinto asse con quella del terzo e del quarto asse è a giunto sferico. La distribuzione è del sistema Walschaert.

Il meccanismo per l'inversione della marcia è studiato in modo che la distribuzione dei cilindri B. P. non ha che due posizioni stabili, quelle di fine di corsa in avanti ed in indietro, mentre quella dei cilindri A. P. può variare a

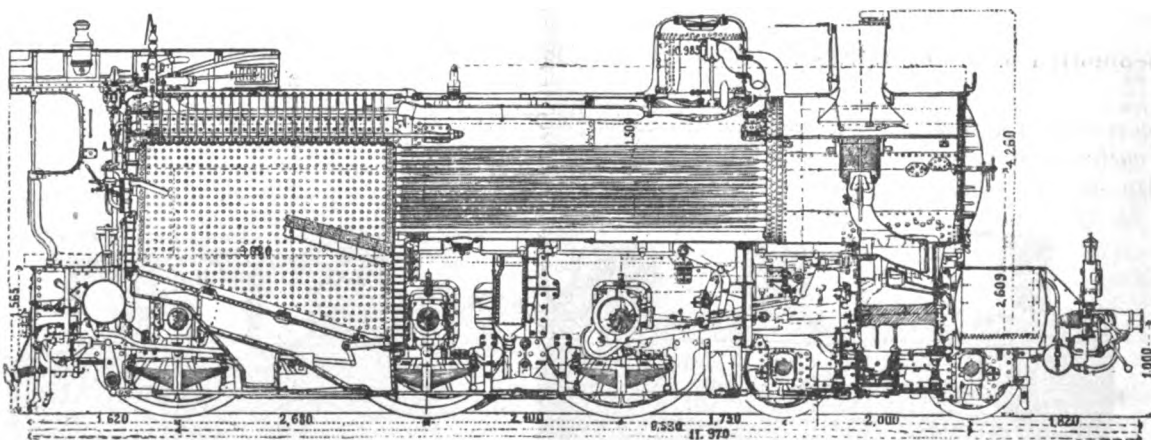



Fig. 22. — **Locomotiva a 3 assi accoppiati della P. L. M.** — *Sezione.*

Questa locomotiva è stata costruita nelle officine *Schneider e C^ie* del Creusot; essa si distingue dalle locomotive usate finora dalla P. L. M. per l'aumento della potenza della caldaia e per l'aggiunta di un quinto asse, accoppiato ai due assi motori.

La locomotiva appartiene al sistema compound equilibrato a quattro cilindri agenti due a due su due differenti assi motori accoppiati fra loro.

La caldaia, eccetto il focolare, che è in rame, è tutta in acciaio dolce; essa è fissata al telaio nel modo seguente: la camera a fumo è fissata ai cilindri B. P. che collegano i lungaroni; il corpo cilindrico riposa su due traverse intermedie del telaio a mezzo di squadre bollonate sulla caldaia, ed infine il porta focolaio è sorretto per mezzo di grappe dai lungaroni.

Le ruote hanno 2 m. di diametro, esse sono di ferro con cerchioni di acciaio ad alta resistenza. Gli assi sono in acciaio a fuselli interni. Le boccole sono in ferro cementato e temvolontà.

La presa di vapore si fa per mezzo di un regolatore a valvola equilibrata manovrabile dal macchinista. La colonna di scappamento termina con una testa circondata dalla corona del soffiante, nella quale si sposta un cono mobile, che permette di regolare convenientemente l'orifizio di scappamento.

Questa locomotiva è munita di lanciasabbia a vapore Gresham, di freno Westinghouse-Henry con pompa tipo Fives-Lille, di cronotachimetro P. L. M., di indicatore di velocità a liquido e di riscaldamento a vapore.

Accoppiato a questa locomotiva si trova il tender n. 2611. Questo tender è stato costruito nel 1904 nelle officine della *Société française de Constructions mécaniques* a Denain. Il telaio di esso è formato da due lungaroni in acciaio di 20 mm. di spessore, rilegati fra loro dalle traverse di testa e da due altre traverse intermedie.

La cassa d'acqua, costruita in lamiere e ferri d'angolo è di forma prismatica in elevazione, e a ferro di cavallo in

proiezione orizzontale. Il fondo della cassa d' acqua riposa sopra un pavimento di legno e sopra sopporti fissati al telaio.

Il tender è munito di freno ad aria compressa automatico e moderabile, sistema Westinghouse-Henry, combinato col freno a mano; questo freno aziona dodici ceppi, che agiscono sulle sei ruote. La manovra a mano si fa per mezzo dell'apparecchio Delpech, che dà un avanzamento rapido ai ceppi fino al momento in cui essi vengono in contatto colle ruote e una grande potenza di serramento a partire da questo momento. Il tender è munito di una campana di allarme, di un rubinetto per l' innaffiamento del carbone e di supporti per reggere i grossi utensili del fuochista.

Principali dati su questa locomotiva e tender sono i seguenti:

Cilindri diametro A. P.	mm.	340
Id. B. P.	»	540
Cilindri corsa	»	650
Superficie di riscaldamento diretto	m^2	15,42
Id. id. indiretto	»	205,75
Id. id. totale	»	221,17
Id. di griglia	»	3,00
Peso a vuoto	kg.	64.750
Id. in servizio	»	70.300
Scorta di acqua	»	20.100
Id. di carbone	»	3.500

La caldaia da locomotive a tubi d'acqua è stata costruita nelle officine di Algeri della Compagnia P. L. M. secondo i piani e sotto la direzione del Robert, Ingegnere capo del materiale e della trazione delle linee algerine di questa Compagnia, (fig. 23, 24, 25, 26, 27, e 28). Essa è la seconda della stesso genere costruita in queste officine; due altre vi sono attualmente in costruzione.

più grosso, portante il duomo di vapore, è posto sopra al più piccolo, che è raccordato, nella parte posteriore, a un quadro vuoto formante la base del focolaio.

Le pareti del focolaio sono formate da tubi vaporizzatori riunenti il quadro vuoto colla cassa superiore; il fascio tubolare è formato da altri tubi che partono dalla cassa inferiore per sboccare in quella superiore. Delle lamiere applicate contro i tubi del focolaio e i tubi di cintura del fascio tubolare impediscono all'aria di entrare. Quelle più forti delle faccie anteriore e posteriore del focolaio formano in oltre supporti di caldaia, la camera a fumo è solidamente fissata ai lungaroni e alle casse e ne assicura il controventamento.

Per assicurare la pulizia dei tubi bollitori, necessaria per avere una buona vaporizzazione è stato istallato sulla macchina un apparecchio pulitore che, per mezzo di violenti getti di vapore, asporta la cenere e la fuliggine dai tubi bollitori.

Questi dapprima erano in rame rosso: la scelta di questo metallo era giustificata dall'utilità di evitare le corrosioni che si producono sulle altre caldaie e che giungono a forare i tubi in ferro o in acciaio soprattutto dal lato della camera a fumo. Questi tubi si fessurarono dopo un percorso non molto grande e furono sostituiti da tubi in acciaio.

***

Infine nella mostra francese sono esposte due locomotive costruite dalla *Société française de Constructions Mécaniques* di Denain l'una a 4 assi accoppiati della ferrovia Damasco-Hamah (fig. 29) e l'altra a 2 assi accoppiati per servizi industriali (fig. 30).

La locomotiva a 4 assi accoppiati pesa a vuoto 46.300 kg.; il suo tender a 3 assi pesa ugualmente a vuoto 14.260 kg.

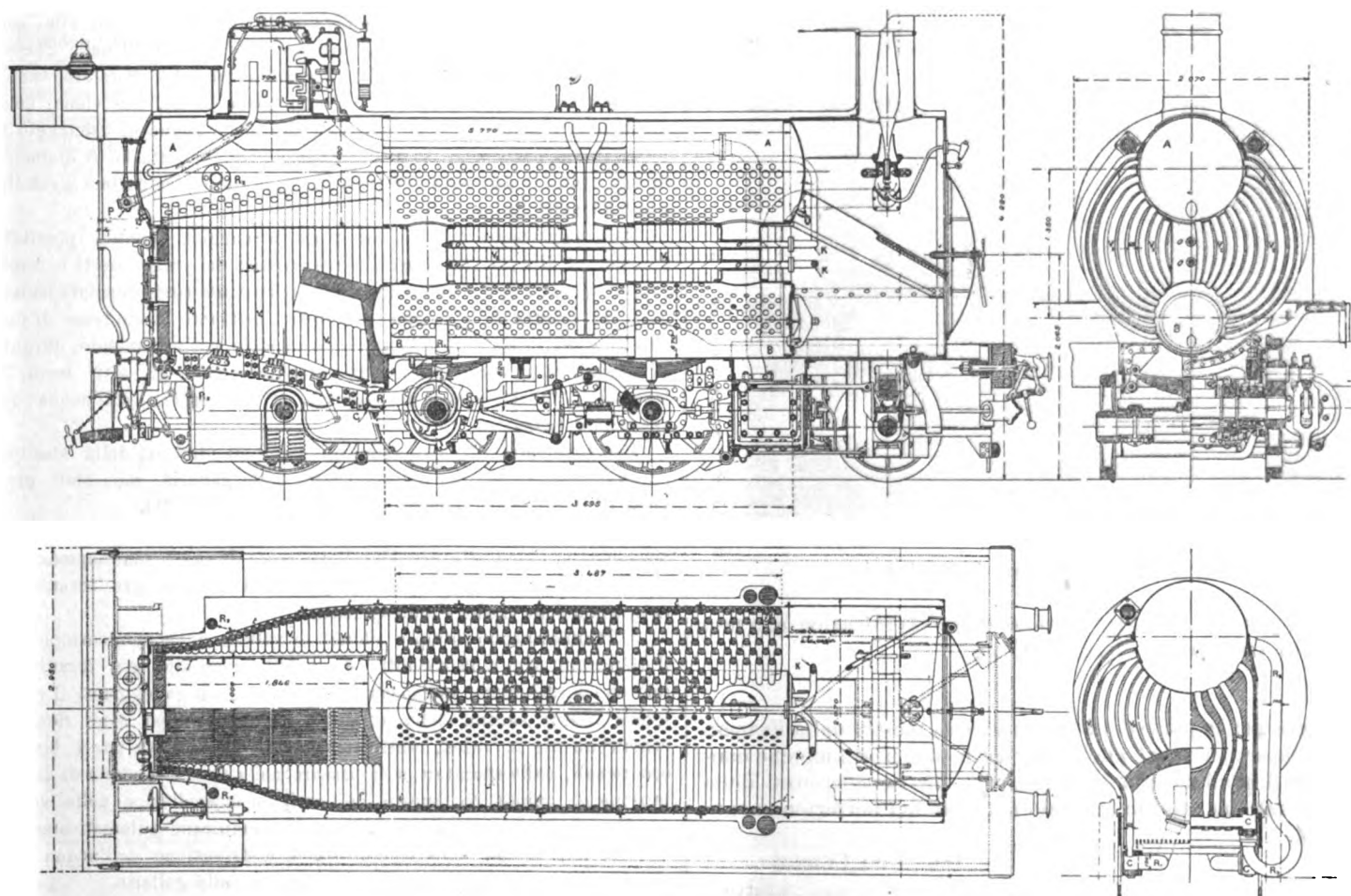



Fig. 23, 24, 25, 26, 27 e 28. — **Locomotiva con caldaia a tubi d'acqua della P. L. M.** — *Sezioni e pianta.*

Esternamente la nuova caldaia ha l'aspetto d'una caldaia ordinaria; essa pure si compone di un focolare, di un fascio tubolare e di una camera a fumo situata nel modo ordinario, ma interiormente i suoi organi sono completamente differenti. Due casse cilindriche a diametri disuguali, collegate da tre armature, ne costituiscono l'ossatura principale; il

La caldaia, timbrata a 11,5 kg./cm^2, presenta una superficie di riscaldamento di 160 m^2 per una superficie di griglia di m^2 2,20. Gli assi estremi distano m. 4,20; le ruote motrici hanno m. 1,30 di diametro.

Questo tipo di locomotiva è stato studiato in vista di un profilo di linea speciale non conveniente alla rapide andature.

La locomotiva ed il suo tender pesano in ordine di marcia 84.000 kg. Il tender porta una scorta di m³ 12,5 di acqua e di 6 tonn. di combustibile.

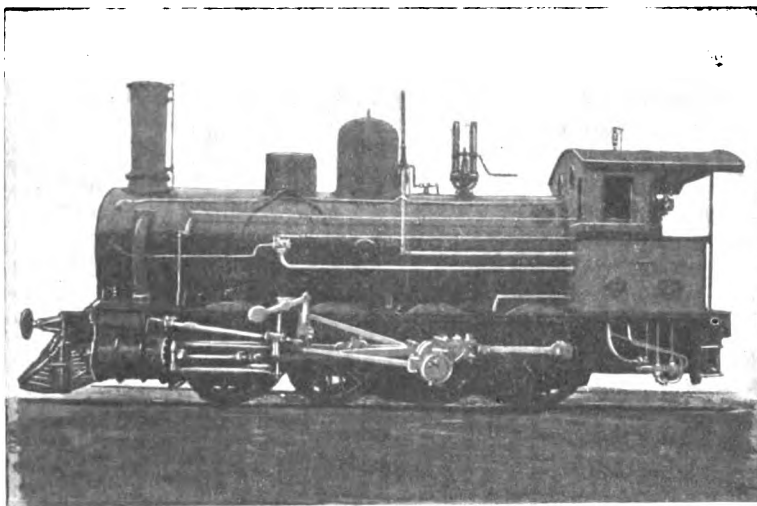



Fig. 29. — **Locomotiva della ferrovia Damasco-Hamah.**

La locomotiva tipo industriale a 4 ruote accoppiate è destinata specialmente al servizio di manutenzione nelle officine, miniere, stazioni e porti.

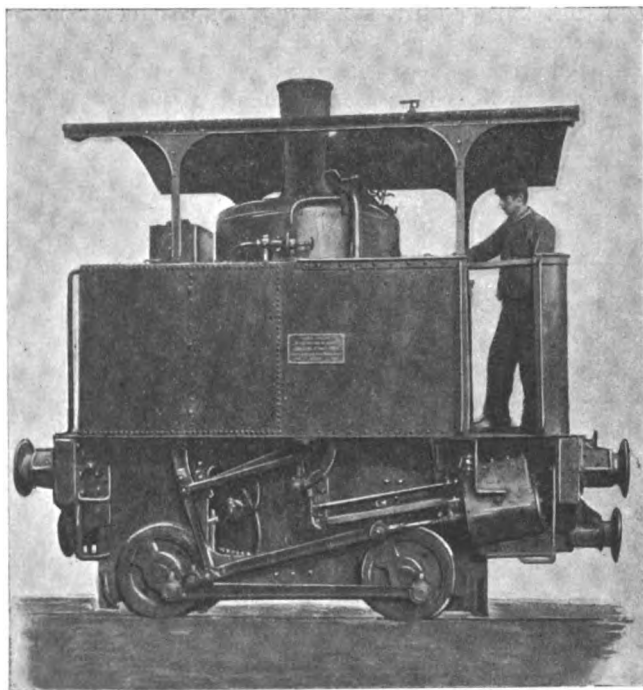



Fig. 30. — **Locomotiva industriale.**

Essa pesa 13.000 kg. a vuoto e 18.000 in carico con uno sforzo di trazione di circa 2.400 kg.

***

Anche per la parte delle locomotive la mostra della Francia è riuscita superba ed anche per esse non possiamo che confermare il giudizio già espresso, che la concorrenza delle diverse reti ha influito in modo notevole nel perfezionamento dei tipi.

ING. UGO CERRETI.

I NUOVI LAVORI.

La rifornitura accelerata dell'acqua alle locomotive dei treni, sulle linee del Compartimento di Firenze delle ferrovie dello Stato.

Nella relazione presentata al Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, tenuto a Torino, e pubblicata nel n. 12, vol. II del 16 giugno 1905, dell' *Ingegneria Ferroviaria*, sono stati, brevemente, riassunti i dispositivi applicati per migliorare il servizio idraulico di rifornitura delle locomotive, sulle linee della Toscana e della Maremma, costituenti le cessate sezioni di Civitavecchia e Pisa.

La Direzione generale delle Ferrovie dello Stato, avendo raccomandato di studiare i provvedimenti intesi ad eliminare le cause di ritardo, dovute all'insufficienza di mezzi od alla troppo limitata portata delle bocche di presa d'acqua per l'alimentazione delle locomotive nelle stazioni ferroviarie, si è riconosciuta la necessità di estendere i dispositivi medesimi anche ad altre linee;

Mi lusingo che l' argomento possa riescire di qualche interesse perchè, oltre la circolazione dei treni e la sollecitudine nelle manovre, riguarda anche la buona conservazione delle locomotive.

Descriverò, quindi, brevemente i lavori proposti ed approvati, discendendo a qualche particolare, per gli impianti di maggior impostanza sulle linee del Compartimento di Firenze.

Linea Firenze-Arezzo-Chiusi. — Sopra questa importantissima linea, a semplice binario, il servizio di rifornitura dell'acqua, si svolge in condizioni gravissime. Difatti, dei tre rifornitori più importanti, di S. Giovanni Valdarno, Terontola ed Arezzo, il primo, solamente, non manca mai d'acqua; mentre la portata delle gru idrauliche è, come generalmente si verifica in tutti i casi in cui il rifornitore è costituito da un solo o da più serbatoi riuniti, o da serbatoi disposti in serie, deficiente. Perciò sono frequenti gli spostamenti nella rifornitura delle locomotive e le conseguenti gravi perdite di tempo, specialmente pei treni di categoria superiore, quando la presa d'acqua deve effettuarsi, forzatamente, nelle stazioni nelle quali è prevista, in orario, una breve fermata, e per quelli in doppia trazione.

Iniziati subito gli studi per provvedere di acqua migliore e più abbondante le stazioni, si sono, intanto, proposti i miglioramenti negli impianti di rifornitura, onde togliere una causa permanente di ritardo.

Alla stazione di Arezzo esistono due rifornitori; uno della capacità di m³ 75, coll' orlo superiore della vasca a m. 11,45 sul piano del ferro; il secondo, costituito da due vasche rettangolari riunite, della capacità complessiva di m³ 75, col bordo superiore a m. 6,74 sullo stesso piano. Il primo è alimentato, come di massima, dall' alto, con acqua della condotta comunale, in ragione di soli m³ 30 nelle 24 ore. Le eventuali acque di rifiuto, che tracimano dal tubo sfioratore, vanno a riversarsi, sempre dall' alto, nel rifornitore basso, che viene, normalmente, alimentato, esso pure dall'alto, colle acque di drenaggio di una galleria posta a m. 3420 di distanza. La condotta ha il diametro di mm. 100; il dislivello è di soli m. 2, e, quindi, la portata è ridotta a m³ 80 nelle 24 ore.

Dato questo stato di cose, per avere la maggior quantità possibile d'acqua ad alto battente, per l'alimentazione dei treni diretti e direttissimi dispari, il rifornitore alto viene mantenuto costantemente isolato dalla conduttura delle colonne idrauliche, mediante la chiusura di una saracinesca, sottostante alla vasca, aprendola, esclusivamente, durante la rifornitura di detti treni. Tutti indistintamente gli altri treni, le locomotive del deposito e di manovra, si riforniscono coll'acqua del rifornitore basso.

Per sistemare, razionalmente, gli impianti idraulici della stazione ed aumentare la portata della condotta della galleria, sono stati proposti ed approvati i seguenti provvedimenti: (Fig. 31).

1° impianto di due serbatoi sussidiari, della capacità di m³ 20 ciascuno, prossimi alle gru idrauliche poste lungo i marciapiedi, per aumentare la riserva d'acqua e la portata di tutte le gru idrauliche, determinandone anche l'indipendenza;

2° mantenendo sempre chiusa le valvola di comunicazione tra il rifornitore alto e la condotta di distribuzione alle gru idrauliche, (ciò che è, del resto, indispensabile, mancando di galleggianti il rifornitore basso) l'acqua della condotta comunale, dopo aver riempito completamente la vasca, costituendo, così, una riserva per i bisogni eccezionali, dallo sfioratore si fa passare nella stessa condotta di distribuzione e, quindi, da questa nei serbatoi sussidiari e nelle stesse vasche del rifornitore basso, colle quali comunicano automaticamente;

3° immissione, nella conduttura di distribuzione dell'acqua alle gru idrauliche, anche di quella proveniente dalla galleria.

Ciò determina: l'arrivo dell'acqua dal fondo nei serbatoi sussidiari e dalle stesse vasche del rifornitore basso; l'aumento del battente e, quindi, della portata giornaliera, beninteso, nei periodi di maggior abbondanza d'acqua.

In ciascuna delle stazioni di Terontola e di S. Giovanni Valdarno poi, dove devono necessariamente rifornirsi d'acqua tutti i treni, quando scarseggia ad Arezzo, si impianteranno due serbatoi sussidiari e condotte sospese, con presa diretta dell'acqua da parte del personale di macchina, sui binari principali e su quelli delle precedenze, con dispo-

sizione speciale permettente la rifornitura acceleratissima dei treni in doppia trazione, senza spostamento.

Linea Firenze-Pistoia-Lucca-Pisa. — Sopra questa linea le condizioni del servizio idraulico non sono felici. È stato, intanto, approvato l'impianto, a Prato ed a Pisa Porta Nuova, di rifornitori moderni, costituiti da serbatoi multipli, muniti di bracci per la presa diretta dell'acqua. Quello di Pisa Porta Nuova, alimentato coll'acqua proveniente da Pisa Centrale, acquista una speciale importanza per l'alimentazione delle locomotive dei treni che si dirigono, da e per Livorno, transitando pel binario, detto di Mezzaluna, senza entrare a Pisa Centrale. Viareggio, dove l'attuale rifornitore è alimentato da un acquedotto privato, che somministra m³ 80 d'acqua nelle 24 ore, con una spesa annua elevatissima. Il rifornitore è costituito da due vasche rettangolari, della sola capacità complessiva di m³ 27,50, e da due gru idrauliche, che, quando agiscono separatamente, hanno la portata inferiore ad un metro cubo per ogni minuto primo. Inoltre, non è possibile far rifornire dalla gru, lato Pisa, i treni dispari della linea Pisa-Spezia, per cui, quando tale operazione si rende necessaria, si va incontro a gravi perdite di tempo; inconveniente che viene ad aggravarsi quando occorre rifornire, intieramente a Viareggio, i treni da e per Livorno, che

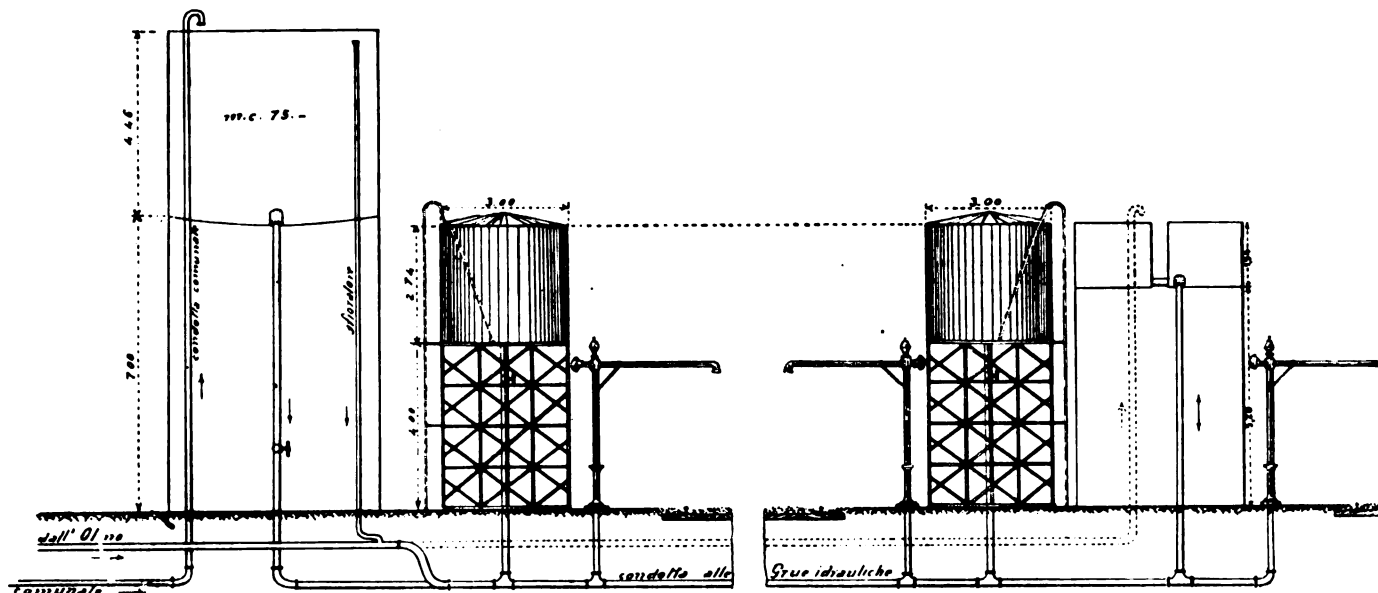



Fig. 31. — **Rifornitori d'acqua della Stazione di Arezzo.**

La portata delle gru idrauliche, nelle due importantissime stazioni di Pistoia e di Lucca, non arriva a litri 500 per ogni minuto primo, anche quando agiscono separatamente, ciò che è causa di grave perturbamento nella corsa dei treni e nelle manovre. Per rimediare a questo stato di cose, si aggiungeranno, in ciascuna stazione, due serbatoi sussidiari, di notevole capacità, per aumentare la riserva d'acqua, ora deficiente, e la portata delle gru idrauliche, delle bocche di lavatura dei transitano, direttamente, pel binario di Mezzaluna, in attesa dell'impianto, in corso, del nuovo rifornitore di Pisa Porta Nuova.

Il servizio idraulico a Viareggio è quindi deficiente, per mancanza di una conveniente riserva d'acqua, per la scarsa portata delle gru idrauliche, per l'impossibilità di rifornire, senza lunghe manovre, i treni dispari della linea principale, e per l'elevato costo dell'acqua. Inoltre, è da osservare che i primi 10 km. della linea Viareggio-Lucca,

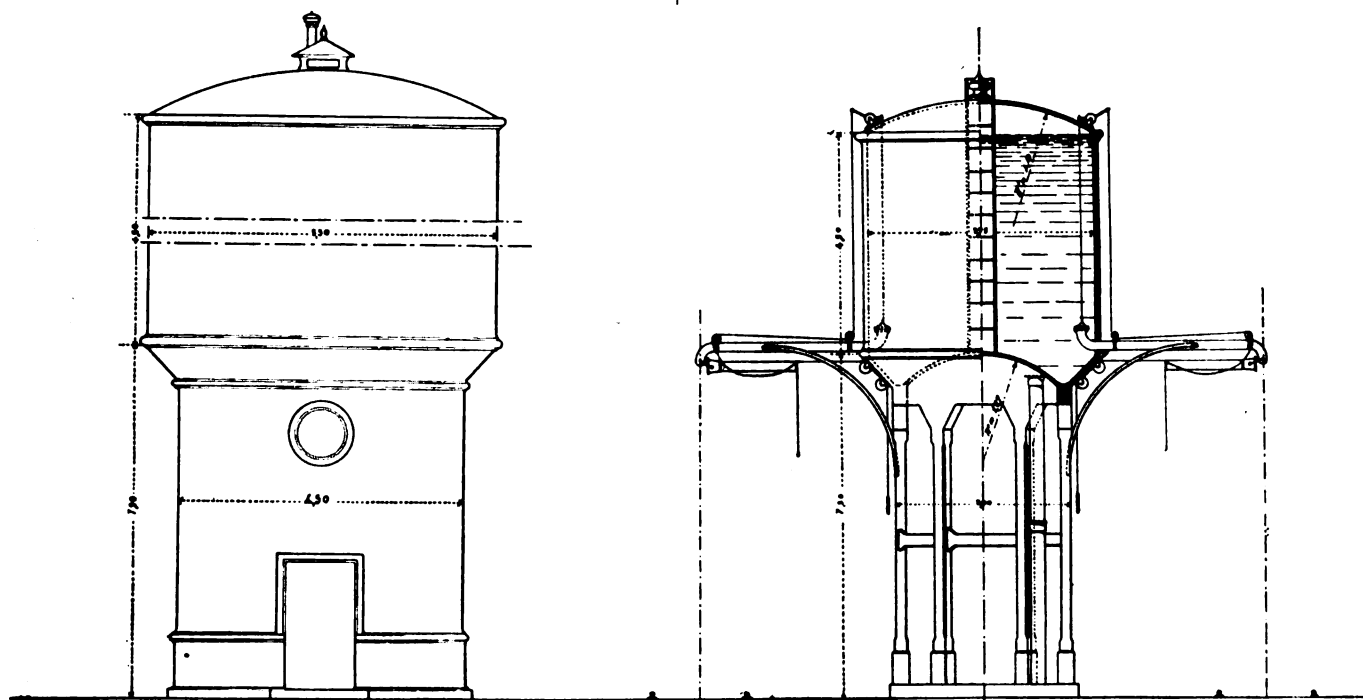



Fig. 32 e 33. — **Rifornitori d'acqua della stazione di Viareggio.**

carri del bestiame e delle stesse bocche d'incendio, determinandone anche l'indipendenza, ciò che è di gran vantaggio, specialmente a Pistoia, dove, per ottenere portate meno disastrose, bisogna far funzionare una bocca per volta.

Linea Pisa-Spezia. — Anche sopra questa linea le condizioni del servizio idraulico sono poco soddisfacenti ed, in attesa di provvedimenti più generali, si è intanto, proposta la sistemazione del servizio a a partire da Viareggio, si svolgono in terreni paludosi, lontani dall'abitato ed in aria malsana; manca completamente l'acqua potabile, sicchè occorre supplirvi distribuendo, periodicamente, mediante barili, quella strettamente necessaria al personale di vigilanza ed a quello della stazione di Massarosa. Oltre a ciò, per rifornire le cisterne della stazione di Pisa e per la distribuzione dell'acqua potabile, con treni speciali alle stazioni ed al personale della linea da Pisa a Grosseto.

occorre sempre mandare i serbatoi a quest'ultima stazione, la quale è alimentata con acqua della cóndotta comunale, soggetta a frequenti periodiche interruzioni. Ciò è causa di gravi disagi e di forti spese pel trasporto dell'acqua potabile.

Per tutte queste ragioni, si è proposto d'impiantare a Viareggio, un rifornitore moderno, da alimentarsi con una condotta forzata d'acqua di ottima qualità, che sgorga dalla galleria detta dei Ceracci, a 10 km. circa e che offre il mezzo di provvedere, con sufficiente larghezza, sia alle esigenze del servizio di stazione, sia alle imprescindibili necessità igieniche del personale di servizio lungo l'intiera tratta (fig. 32 e 33).

Nella stazione di Avenza, sufficientemente provveduta d'acqua, è deficiente la riserva e la portata delle gru idrauliche. Si rimedia aggiungendo un serbatoio sussidiario, in cemento armato, della capacità di m³ 50.

(*continua*) ING. CARLO CODA

RIVISTA TECNICA

Il mulo elettrico.

Per la trazione delle barche (1) lungo i canali specialmente, ma anche per trasporti industriali e coloniali su rotaia unica, e infine per trasporti su cavi aerei, sono entrati nell'uso – specie in America certi apparecchi di trazione, in generale ad azionamento elettrico, i quali basano la loro aderenza sulla semplice azione meccanica di molle e leve calcolate in modo che gli sforzi di trazione vengono meccanicamente adoperati e trasformati per creare l'aderenza del sistema su di una semplice rotaia o sopra una trave ordinaria a doppio T del commercio

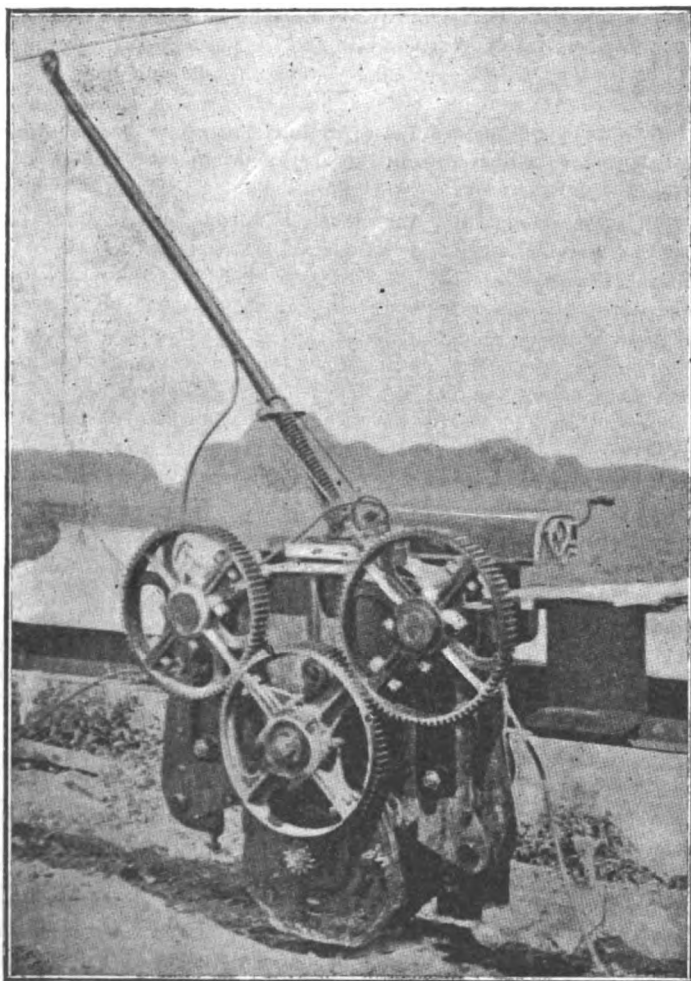



Fig. 34 — **Mulo elettrico.** — *Vista.*

A tali apparecchi (che figuravano anche alla Esposizione di Milano con tipi di varia potenza, da 22 a 100 cavalli di potenza, con velocità di 6 a 9 km. all'ora e con sforzo di trazione da 3000 - 9000 kg. e del peso di 2,200 a 4,500 kg.) è stato dato il nome di *mulo* elettrico.

La fig. 34 rappresenta scoperto un mulo elettrico a trazione proporzionale e la fig. 36 rappresenta una rotaia di alaggio del peso di 37 kg. a m. l. per un mulo elettrico da 45 cavalli.

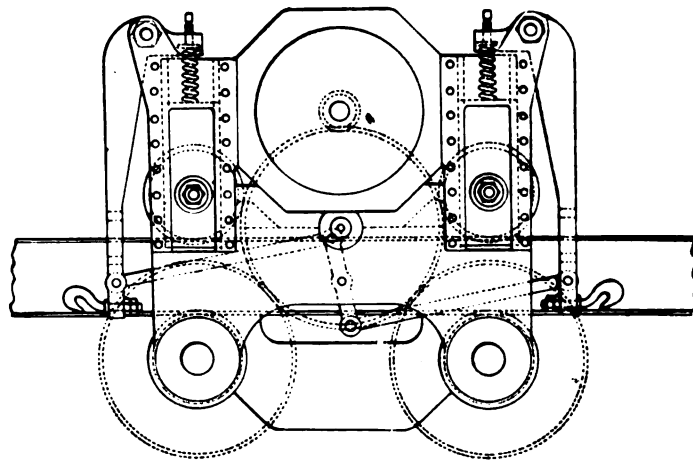



Fig. 35. — **Mulo elettrico.** — *Prospetto.*

La fig. 35 dà la parte schematica dell'apparecchio. Esso è costituito da un carrello a quattro ruote, le cui due superiori sono comandate mediante ingranaggio cilindrico intermedio da un motore da 45 cavalli a 500 giri e a 550 volt continui, e le due inferiori possono provocare una aderenza supplementare, per sviluppare sforzi di trazione crescenti, mediante un sistema a leve, visibile nella fig. 35 stessa, che viene azionato dalla stessa forza di alaggio, per modo che l'aderenza corrisponde agli sforzi di trazione da esercitare. Alcune molle mantengono ordinariamente i rulli inferiori in contatto contro la rotaia.

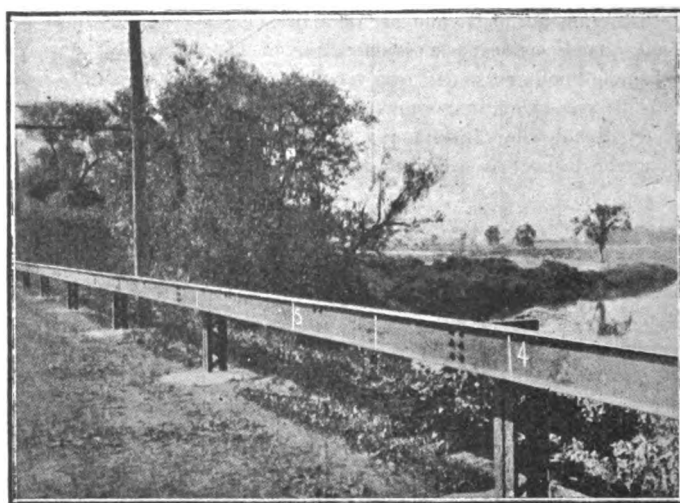



Fig. 36. — **Mulo elettrico.** — *Vista della via.*

Il peso del carrello è di kg. 2920, la pressione esercitata dalle ruote sulle rotaie varia da 5 a 7 volte lo sforzo di trazione del carrello stesso ed è proporzionale allo sforzo di trazione, come si è già detto.

La principale applicazione è stata fatta al canale Eriè in America, che unisce il lago Eriè al fiume Hudson e che si estende da Buffalo a Troy per una lunghezza di 565 km. con 72 conche.

Il mulo elettrico è stato progettato dall'Ing. Leo Gerard e costruito dalla Adhesion Traction Company.

(1) Circa l'alaggio dei battelli nei canali navigabili vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 2 e 3, 1906.

DIARIO

dall'11 al 20 febbraio 1907.

11 febbraio. — In seguito alle incessanti pioggie rimangono interrotte le linee Taranto-Metaponto-Napoli, presso Pisticci, e la linea Taranto-Reggio presso Montalbano.

12 febbraio. — In seguito al cattivo tempo è interrotta la linea Taranto-Napoli, fra Ferrandina e Salandra.

13 febbraio. — Ha luogo in Milano un'adunanza di ferrovieri per discutere sul disservizio ferroviario.

14 febbraio. — È distribuito alla Camera il disegno di legge sull'ordinamento definitivo dell'esercizio ferroviario di Stato.

15 febbraio. — Si forma a Susa una Commissione per ottenere il doppio binario sulla linea Torino-Bardonecchia.

— Un treno merci proveniente da Milano è investito presso Codogno da un treno viaggiatori, pure proveniente da Milano. Tre contusi.

— A Napoli la Giunta provinciale amministrativa approva la deliberazione municipale, relativa alla concessione della tramvia Napoli-Soccavo-Pianura, con diramazione per Camaldoli.

16 febbraio. — A Lecce il Consiglio provinciale vota un ordine del giorno di protesta contro l'esclusione dei porti regionali dal disegno di legge presentato dal Governo per la sistemazione portuale.

17 febbraio. — È inaugurata la linea telefonica Aquila-Roma.

— È inaugurato a Chieti il servizio telefonico interprovinciale.

— Presso New-York, un treno della Central Railroad Cy. devia. 50 feriti e numerosi morti.

18 febbraio. — Ha luogo ad Otranto un Comizio, affinchè il Governo provveda agli interessi del porto.

— Sulla linea Mortara-Milano il treno viaggiatori 1308 investe il treno 5329. Un morto e sei feriti; danni rilevanti al materiale.

19 febbraio. — Si riunisce a Montecitorio la Commissione per l'esame del disegno di legge delle nuove opere marittime.

— Con Regio Decreto è approvato lo statuto per la costituzione del Consorzio e la concessione al medesimo del suolo stradale occorrente all'impianto della tramvia Salerno-Pompei.

— Scontro di due tramways fra Troffarello e Poirino. Un morto e sei feriti; danni gravissimi al materiale.

— Si costituisce a Torino il Comitato per la costruzione della ferrovia Oulx-Briançon.

20 febbraio. — La Camera di Commercio di Bari approva un ordine del giorno reclamante l'istituzione in quella città di una Direzione Compartimentale delle Ferrovie dello Stato.

NOTIZIE

Treni rapidi fra Bruxelles e Anversa. — La necessità di collegare a mezzo di comunicazioni rapidissime Bruxelles con Anversa ha indotto l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato belga a mettere in pratica un progetto, secondo il quale la distanza che separa Bruxelles da Anversa (74 km.) sarebbe superata in 35 minuti senza fermate.

Otto treni giornalmente, trainati dalle nuove locomotive acquistate in Inghilterra, servirebbero le due città; la velocità sarebbe da 100 a 120 km. all'ora e le stazioni della linea, compresavi quella di Malines, dove non vi sarebbe fermata, sarebbero traversate alla velocità di 60 km.

I treni sarebbero composti di vetture di lusso e, probabilmente, di vetture di 2ª classe a carrelli. Il tragitto Bruxelles-Anversa effettuandosi attualmente in 58 minuti, si realizzerebbe coll'applicazione di questo progetto, un'economia di tempo di 22 minuti.

L'importazione del carbone in Italia. — Secondo una recente statistica, nel porto di Genova nel 1906 si ebbe una importazione di carbone di tonn. 2.737.919, in confronto di 2.425.577 avutasi nel 1905, con un aumento di 312.142 tonn.

La rimanenza del carbone in porto alla fine del 1906 era di tonnellate 269.632; alla fine del 1905 di tonn. 208.470; si verificò quindi un aumento di tonn. 61.162; il carbone trasportato per ferrovia fu nel 1906 di carri 145.792 con tonn. 1.924.450; nel 1905 di 133.393 carri con tonn. 1.729.760, ossia si ebbe un aumento di carri 12.399 con tonn. 203.680.

Ordinazioni di materiale di esercizio per le ferrovie della Bassa Austria. — Le ferrovie della Bassa Austria hanno ordinato 47 vetture di III classe, 6 vetture di II classe, 6 vetture di I classe per *touristes*, 1 vettura salon, 2 locomotive da montagna a quattro assi accoppiati, 4 locomotive (serie 99 delle ferrovie dello Stato) a scartamento normale, e 4 carri a sponde alte senza freno a scartamento normale e della portata di 10 tonn.

Notizie diverse. — Il Ministro tedesco delle ferrovie, in seguito alle frequenti aggressioni di cui i viaggiatori sono stati vittime in ferrovia ed al numero crescente dei furti commessi, ha prescritto che le vetture a compartimenti isolati siano trasformate immediatamente in vetture a corridoio. Durante le corse, agenti speciali saranno adibiti alla sorveglianza dell'interno dei treni.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti in dono, dei quali parleremo nei prossimi numeri:

— Introduction to the theory of Fourier's series and integrals and the mathematical Theory of the conduction of heat by H. S. Carslaw. Londra, Macmillan and Co. Ltd, 1906.

— Electric Railway Engineering by H. F. Parshall and H. M. Hobart. Londra. Archibald Constable & Co Ltd 1907, prezzo 42 scellini.

— I ritardi dei treni. Le principali cause ed i possibili rimedi. Ing. F. Benedetti. Dall'*Economista d'Italia*, Roma, 1907.

— Der Druck auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen; studien von Dr. Karl Kobes. Lipsia e Vienna, Franz Deutike, 1906; prezzo 6 marchi.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Die Geometrie der Lage; Vortrage von D.r Theodor Reye. Stuttgart, A. Kröner, 1907; prezzo marchi 10.

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co., Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

***

P. Stülens Ingenieur Kalender fur Maschinen und Huttentechniker, 1907, von C. Franzen und Prof. K. Mathée. Essen G. D. Baedeker 1907.

Gli autori si sono proposti con questa agenda di riunire nel medesimo libretto di appunti i vantaggi di una agenda e quelli di un prontuario tecnico. Questo libro, rilegato in pelle, contiene due fascicoletti staccabili legati in tela e che formano ciascuno un'agenda semestrale. Oltre a questo, il libro contiene un fascicoletto di dati tecnici sull'esercizio di fonderie, laminatoi ecc. ed un altro fascicolo che è un vero prontuario tecnico sul tipo del nostro Colombo.

Questo fascicolo è diviso in altrettante parti riflettenti ciascuna la matematica, pesi specifici, chimica, meccanica, elasticità e resistenza dei materiali, teoria del calore, elementi di macchine, caldaie, motori, pompe, tecnologie speciali, costruzioni civili, ferrovie ed elettrotecnica.

Basta questa semplice enumerazione per dare una idea della importanza e della completezza di un manuale di questo genere; e l'esattezza con cui è compilato, la nitidezza dei caratteri, la precisione e la diffusione sempre crescente di questa pubblicazione, che ogni anno va via via migliorando, ci fanno sicuri che questo manuale-agenda si introdurrà anche presso i nostri ingegneri ai quali potrebbe davvero riuscire utilissimo.

Ing. U. C.

The Locomotive of to day. The Locomotive Handbook. Questions and Answers on the Locomotive. Locomotive Publishing C. Ltd, London Amen Corner 3 E. C.

Il primo di questi 3 volumetti uscito ora nella sua quarta edizione consta di una serie di capitoli che vennero già separatamente pubblicati dal *Locomotive Magazine*, l'interessante periodico mensile della *Locomotive Publishing C.*, negli anni precedenti:

È una chiara e breve descrizione della locomotiva inglese nei suoi particolari costruttivi, illustrata da vari disegni schematici e completata da una serie di riproduzioni fotografiche, assai ben riescite, di tipi recenti di macchine inglesi.

Il secondo *The Locomotive Handbook* (prezzo 1 scellino) è un piccolo vade mecum specialmente destinato al personale di macchina: nel suo stile, e nella sua forma quasi paternamente ammonitrice, si indo-

vina l'opera di un antico esperto conduttore di locomotive: l'ultimo capitolo destinato alla condotta di quelle celebri locomotive a ruote libere che in Inghilterra hanno fatto e fanno tuttora delle meravigliose *performances* e che è appunto intitolato *Dr.ving a Singl*e non può che escire dalla penna di un profondo conoscitore e vecchio cultore dell'arte, così poco apprezzata generalmente, di condurre le locomotive a vapore: queste come le precedenti pagine consacrate alla condotta del fuoco, alle avarie e rimedi in marcia, alla lubrificazione, ecc. sono veramente semplici nella forma e nel contenuto, ma destinate a riescire di grande utilità a tutti coloro che alla condotta delle locomotive a vapore hanno speciale interesse.

Il 3° volumetto è una piccola raccolta di domande e risposte destinate a facilitare gli esami ai giovani aspiranti alla nomina di macchinista: dalla definizione del vapore, si passa gradatamente alle norme riguardanti il servizio delle locomotive, ai provvedimenti da prendere per le riparazioni di avarie più frequenti e comuni: questo 3° volumetto che è messo in vendita al prezzo di 4 pence (40 cent.) è al pari dei due precedenti di una grande chiarezza e semplicità: qualità essenziali per pubblicazioni destinate principalmente al personale di servizio: egualmente utile può riuscire la lettura di queste pubblicazioni anche per i tecnici di altri paesi desiderosi specialmente di apprendere la terminologia inglese relativa alle locomotive.

Ing. I. V.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Elezione dei Delegati.

Nella seduta del giorno 3 febbraio u. s. il Consiglio direttivo ha proceduto allo spoglio delle schede per la elezione dei Delegati delle Circoscrizioni per l'anno 1907. Il risultato dell'elezione è stato il seguente;

Circoscrizione 1ª (Torino) – votanti 21.

Eletti. — Ingg. Silvi Vittorio; Tavola Enrico; Borella Emanuele; Giordano Augusto; Monferini Omodeo.

Circoscrizione 2ª (Milano) – votanti 26.

Eletti. — Ingg. Nagel Carlo; Lavagna Agostino; Perego Armeno; Defax Carlo; Proserpio Giuseppe; Bortolotti Ugo.

Circoscrizione 3ª (Verona) – votanti 26.

Eletti. — Ingg. Camis Vittorio; Taiti Scipione; Sometti Pietro; Bassetti Cesare.

Circoscrizione 4ª (Genova) – votanti 21.

Eletti. — Ingg. Castellani Arturo, Sapegno Giovanni; Belmonte Lodovico; Anghileri Carlo.

Circoscrizione 5ª (Bologna) – votanti 9.

Eletti. — Ingg. Klein Ettore; Bendi Achille; Lollini Riccardo; Confalonieri Marsilio.

Circoscrizione 6ª (Firenze) – votanti 10.

Eletti. — Ingg. Scopoli Eugenio; Tognini Cesare; Sizia Francesco; Ciampini Luigi.

Circoscrizione 7ª (Ancona) (1)

(1) Non essendo pervenuta alcuna scheda dalla Circoscrizione di Ancona il Consiglio Direttivo decise di rinnovare la votazione.

Circoscrizione 8ª (Roma) – Votanti 20.

Eletti. — Ingg. Soccorsi Lodovico; Nardi Francesco; Barigazzi Giuseppe (2); Prandoni Eugenio; Quaglia Giov. Battista; Tosti Luigi.

Circoscrizione 9ª (Bari) – Votanti 5.

Eletti. — Ingg. Volpe Giuseppe; Franovich Alberto.

Circoscrizione 10ª (Napoli) – Votanti 19.

Eletti. — Ingg. Favre Enrico; Cameretti Calenda Lorenzo; D'Andrea Olindo; Robecchi Ambrogio; Greco Garibaldi.

Circoscrizione 11ª (Cagliari) – Votanti 8.

Eletti. — Ingg. Scano Stanislao; Pinna Giuseppe.

Circoscrizione 12ª (Palermo) – Votanti 22.

Eletti. — Ingg. Dall'Ara Alfredo; Genuardi Giuseppe; Caracciolo Lorenzo; Barberi Paolo (1).

Convocazione del Consiglio direttivo.

Il Consiglio Direttivo è convocato per il giorno 17 marzo p. v. alle ore 17 nella sede del Collegio col seguente ordine del giorno:

Comunicazioni diverse;
Disegno di legge sull'esercizio della professione di ingegnere;
Eventuali.

I signori Consiglieri sono vivamente pregati d'intervenire.

Il Presidente
G. MANFREDI.

Il Segretario
F. CECCHI.

COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Avviso di convocazione dell'Assemblea generale degli Azionisti.

L'assemblea generale ordinaria degli azionisti è convocata per il giorno 17 marzo alle ore 15 nella sede della Società in via del Leoncino, n. 32, p. p. in Roma, col seguente ordine del giorno:

1° relazione dell'Amministratore sull'esercizio 1906;
2° comunicazioni del Comitato di consulenza;
3° relazione dei Sindaci;
4° approvazione del Bilancio 1906;
5° proposta di eventuale ampliamento e trasformazione del periodico sociale;
6° elezione del Comitato di Consulenza in sostituzione degli uscenti e dei dimissionari;
7° elezione dei Sindaci.

L'Amministratore
LUCIANO ASSENTI.

(1) Gli ingegneri Giuseppe Barigazzi e Paolo Barberi non hanno accettato la nomina a Delegati delle Circoscrizioni di Roma e Palermo e sono stati sostituiti rispettivamente dagli ingegneri Ippolito Valenziani e Mario Failla aventi maggior numero di voti nella graduatoria dello scrutinio.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 28 febbraio 1907 con quelli del 31 gennaio 1907.

Combustibili: consegna a Genova	PREZZI PER TONN. 31 gennaio minimi	31 gennaio massimi	28 febbraio minimi	28 febbraio massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	29,—	29,50	31,—	32,—
» » 2ª »	28,—	28,50	30,—	31,—
» da vapore 1ª »	30,—	32,—	33,—	34,—
» » 2ª »	29,—	30,—	32,—	33,—
» » 3ª »	28,—	29,—	31,—	32,—
Liverpool Rushy Park	32,—	33,—	34,—	35,—
Cardiff purissimo	35,—	36,—	50,—	51,—
» buono	—	—	48,—	50,—
New-Port primissimo	36,—	37,—	45,—	48,—
Cardiff mattonelle	35,—	36,—	40,—	45,—
Coke americano	45,	46,—	50,—	52,—
» nazionale (vagone Savona)	43,—	44,—	45,—	46,—
Antracite minuta	17,—	18,—	39,—	40,—
» pisello	40,—	41,—	41,—	42,—
» grossa	40,—	42,—	41,—	45,—
Terra refrattaria inglese	40,—	45,—	45,—	50,—
Mattonelle refrattarie, al 1000	155,—	160,—	160,—	165,—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN 31 gennaio	28 febbraio
		Lst.	Lst.
Rame G M B.	contanti	109,7,6	108,5,0
» »	3 mesi	109,14.0	109,0,0
» Best Selected	contanti	114.0.0	113,10,0
» in fogli	»	113,10,0	113,0,0
» elettrolitico	»	117.10.0	120,0,0
Stagno	»	186,10.0	191,15,6
»	3 mesi	186.0.0	191,10.0
Piombo inglese	contanti	20.16.0	19.12,6
» spagnuolo	»	20.10,3	19.3,9
Zinco in pani	»	28.0,0	26.5,0
Antimonio	»	112,0,0	105,0,0
Ghisa Glasgow	»	—	—
» Middlesborough	»	60,—	75,65
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc.		—	—

Apparecchi di sollevamento
MECCANICI ED IDRAULICI

Casa specialista tedesca
Adolf Schlesinger - Werdöhl
RAPPRESENTANTE: **Ing. M. SACCHI**
Corso Valentino, 38
TORINO

CATALOGHI GRATIS A RICHIESTA

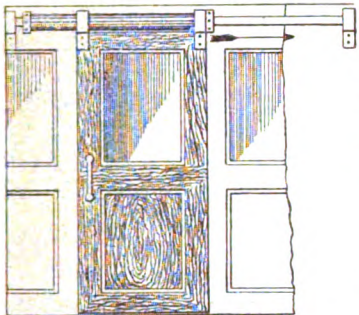
Cavalletti a 4 montanti
a mano o con motore elettrico
(PER SOLLEVARE VAGONI, LOCOMOTIVE, CALDAIE, ECC.)

MULLER FILS
50 Rue Chateaudun PARIS (Francia)
Usines à vapeur à St.-Ouen près Paris

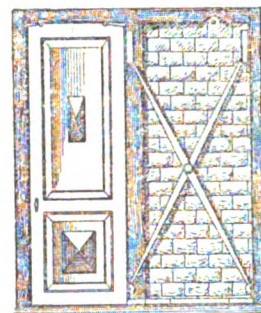
Fabbricante specialista di
Mobilio per ferrovie

Inventore brevettato del
Casellario a biglietti per viaggiatori

Société Anonyme des Brevets D. DOYEN
66A Rue de Namur - BRUXELLES — 28, Rue de la Grange Bateliére - PARIS

Porte scorrevoli a tubo per veicoli ferroviari. (Adottate dalle Ferrovie dello Stato Belga.

Brevettate in tutto il mondo.

Porte doppie con chiusura a "coulisse„ per bagagliai e carri merci. Evitano la chiusura improvvisa causata dall' urto dei veicoli. (Adottate dalle Ferrovie dello Stato Belga.

Porte semplici a "coulisse„ e leve incrociate per vetture da Tramways (numerose applicazioni in tutti i paesi).

Société Anonyme des Usines & Aciéries Leonard Giot
MARCHIENNE AU PONT (Belgio)

Amministratore delegato — ARSENIO LEONARD
Rappresentante per l' Italia Ing. GIULIO SAGRAMOSO - Genova

Getti di acciaio fino a kg. 30.000.
Boccole ad olio - Manicotti per respingenti ecc.
Assi montati per veicoli ferroviari e tender.
Centri di ruote, scambi, cuscinetti, materiale ferroviario in genere, appoggi delle travate e viti di fondazione per ponti ecc.

LES ATÉLIERS MÉTALLURGIQUES
SOCIÉTÉ ANONYME

Sede - 1 Place de Louvain - BRUXELLES (BELGIO)
Officine per la costruzione di **Locomotive** - Tubize - **Carrozze e vagoni** - Nivelles - **Ponti, scambi, tenders**, ecc. - La Sambre (Charleroi).
Rappresentante a Torino: Ing. Comm. G. SACHERI - Corso Vittorio Emanuele II, N. 25. - Corrispondente a Roma: Duca COLUCCI - Villino Colucci (Porta Pia).

I PAVIMENTI IN CERAMICA dello STABILIMENTO - G. APPIANI - TREVISO pei loro pregi hanno fama mondiale.

ULTIME ONORIFICENZE
Esposizione Mondiale 1904 (S. U. America)
Massimo Premio - Grand Prix
Esposizione Internazionale Milano 1906
Massimo Premio - Grand Prix
ESIGERE SUI PRODOTTI LA MARCA DI FABBRICA

BREVETTI D' INVENZIONE
MODELLI E MARCHI DI FABBRICA
UFFICIO INTERNAZIONALE LEGALE E TECNICO
Comandante Cav. Uff. A. M. MASSARI
ROMA — VIA DEL LEONCINO, 32 — ROMA

Sorprendente Novità

La "MIGNON„
Macchina da scrivere perfettissima a prezzo incredibile

La macchina da scrivere "**MIGNON**„ è d' invenzione tedesca ed è fabbricata dalla rinomata Società Generale di Elettricità a Berlino.

La "**MIGNON**„ corrisponde al bisogno di una macchina perfetta, robusta e di poco prezzo, tanto da poter essere accessibile anche a persone non facoltose.

La semplicissima costruzione della "**MIGNON**„ è sicura garanzia di durata, senza necessità di riparazioni.

La scrittura risulta nitida e visibile come quella delle migliori macchine che costano 4 o 5 volte di più.

Nella "**MIGNON**„ la linea è regolabile e può scriversi la cartolina come il foglio intero.

Non vi è necessità di apparecchi sussidiari pei conti, perchè le cifre possono essere allineate in colonna, essendo la scrittura visibile.

Il cilindro sul quale sono fuse lettere, cifre e segni, può essere facilmente cambiato, cosicchè con la stessa macchina, acquistando cilindri di ricambio che costano pochissimo, si può scrivere in diverse lingue e con diversi caratteri.

Il peso della "**MIGNON**„ è di kg. 5 1/4 e la macchina riesce facilmente trasportabile e può servire anche in viaggio.

Il prezzo della "**MIGNON**„ completa è di L. it. 175,00, imballaggio e porto extra.

La spedizione fuori Roma si fa anche contro assegno, ma con l'anticipazione del terzo.

Allo scopo di dimostrare la serietà ed i pregi indiscutibili della "**MIGNON**„ siamo pronti a mandare in prova le nostre macchine contro deposito del prezzo. Nel caso che non piacessero, e sempre che siano restituite integre entro otto giorni, franche di ogni spesa, rimborseremo la somma depositata, senza detrazione alcuna.

Concessionario generale per l' Italia ed unico depositario, V. BÀCULO

CERCANSI SERI RAPPRESENTANTI

ROMA — Via Mecenate, N. 13 — ROMA

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 marzo 1907 Vol. IV. — N. 6.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre

Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV | ROMA - 16 Marzo 1907 | Vol. IV — N. 6.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo delle Ferrovie di Stato – Fr. Martorelli.

I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica – Ing. T. Jervis. – *(Continuazione, vedi n. 5, 1907.)*

Perforatrici Elettriche – *(Continuazione e fine, vedi nn. 4 e 5, 1907.)*

Nuove locomotive tipo " Prairie „ delle ferrovie dello Stato austriaco – Karl Gölsdoarf.

I nuovi lavori. — La rifornitura accelerata dell'acqua alle locomotive dei treni, sulle linee del Compartimento di Firenze delle ferrovie dello Stato - Ing. Carlo Coda. – *(Continuazione e fine, vedi n. 5, 1907.)*

Rivista tecnica. — I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi. – Pali in cemento armato.

Varietà – Raddoppi ed elettrificazioni sulla ferrovia del Gottardo – *e. g.*

Brevetti d'invenzione.

Diario dal 21 febbraio al 10 marzo 1907.

Notizie. — Una turbina a vapore colossale. – La costruzione del tunnel del Lötschberg a doppio binario.

Bibliografia. — Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

AI SOCI DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

La Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, per comodità dei Soci, ha affidato all'Amministrazione dell' " **Ingegneria Ferroviaria** „ l'esazione delle quote sociali di lire 18, pagabili a rate semestrali.

I signori Soci del Collegio sono quindi pregati di inviare direttamente all' " **Ingegneria Ferroviaria - Roma** „ le quote, già maturate, del 1° semestre 1907.

AVVISO AGLI ABBONATI

Abbiamo rinnovato gli accordi colle Amministrazioni dei giornali sottoindicati e siamo in grado di offrire ai nostri Abbonati i cumulativi annui seguenti:

	Regno	Estero
Ingegn. Ferrov. e Monitore Tecnico .	L. **21**	**31**
Id. ed Economista d'Italia (Bollettino quotidiano)	„ **27**	**47**
Ingegn. Ferrov. ed Elettricità . . .	„ **24**	**33**
Id. e Gaz	„ **30**	**40**

Gli abbonati che richiedessero ora l'abbonamento riceveranno tutti i numeri arretrati finora pubblicati dal 1° gennaio 1907.

QUESTIONI DEL GIORNO.

L'ordinamento definitivo delle Ferrovie di Stato.

Napoli, Vomero, 10 marzo 1907.

Onorevole Direzione

dell'*Ingegneria Ferroviaria*

Roma.

Poichè vedo aperta nel vostro autorevole giornale la discussione sul nuovo progetto per l'ordinamento delle Ferrovie di Stato, spero vogliate, solo a riguardo della mia vecchia esperienza, e della mia posizione assolutamente disinteressata, concedermi di esporre qualche osservazione sui cardini in cui s'impernia la Legge proposta, anzitutto sulla funzione del Direttore Generale e del Consiglio di Amministrazione, sui rapporti fra i Capi Servizi della Direzione Generale e le Direzioni compartimentali, e sul Personale.

Farò tesoro del consiglio dato nella Relazione Ministeriale che accompagna il Progetto, *non insistendo con discussioni teoriche sul grave problema*, di cui cercherò esaminare i termini obbiettivamente al di fuori d'ogni considerazione basata sulle persone, certo di non ripetere le frasi generiche spesso vuote, o che attribuiscono a fatti innegabili e deplorati nell'attuale stato di cose, le ragioni meno gravi e più visibili, ignorando o nascondendo le maggiori.

* * *

Persiste, malauguratamente a parer mio, nel nuovo progetto il dannoso sforzo d'immedesimare nella stessa persona la Rappresentanza (poichè lo presiede) di quel Supremo Consesso che è preposto all'Amministrazione delle Ferrovie di Stato, e le funzioni del Direttore Generale, anch'esso preposto all'Amministrazione stessa, designatovi anzi nella legge progettata (art. 4), e non a caso, in primo luogo.

E così accade che questi, nel suo Ufficio direttoriale, studia, formula e predispone quanto occorre a parer suo e di sua iniziativa all'esercizio del Supremo Potere Deliberativo, e ne regola indirizzo e discussione dal Seggio Presidenziale (art. 5), ritornando poi nel predetto suo Ufficio, per dare esecuzione alle deliberazioni prese d'accordo e da lui provocate (art. 10 § 6).

E se tutto ciò fosse logico e pratico, cosa che per profondo convincimento oso negare, come mai potrebbe conciliarsi con l'art. 14 del Progetto, che scaglia uguali fulmini al Direttore Generale ed ai Consiglieri di Amministrazione (salvo loro assenza, o riserve da essi iscritte nei verbali delle sedute) pel caso di perdite o danni che possano derivare allo Stato, od ai terzi verso i quali lo Stato debba rispondere, *per*

fatto di violazioni delle Leggi o dei Decreti, o di negligenza, o di abuso di cui si siano resi colpevoli nell' esercizio delle loro rispettive attribuzioni? — Non un articolo, non una parola indica i mezzi che la Legge intende accordare a quei valentuomini sui quali gravano tante responsabilità, per garentirli che l'opera loro sempre chè rettamente spesa, tragga *ex informata conscentia* la sicurezza di non incorrere in quelle responsabilità, così severamente punite.

La Legge del 22 Aprile, oggi in vigore, forse a causa della sua provvisorietà non solo non contiene sì gravi sanzioni, ma stabilisce che il Direttore Generale sia *coadiuvato* da un Comitato d'Amministrazione (art. 4) e i membri di esso siano (art. 2) *coadiutori dati in numero sufficiente dal Ministro al Direttore Generale*; e questi due articoli sono (impossibile negarlo) in contraddizione con l'art. 5 che fa responsabili verso il Ministro dei Lavori pubblici il Direttore Generale e i detti suoi coadiutori, poichè non sembra logico che il coadiutore sia responsabile verso altri, se non verso colui ch'è stato chiamato a coadiuvare. E da queste disposizioni contradditorie venne fuori talmente confuso ed indeterminato il concetto informatore dell'azione e della responsabilità di quel Comitato, che quando il Ministro ne inaugurò le sedute, credette rimediarvi, peggiorando il male, col dichiarare che non aveva voluto *creare un organismo che fosse sovrapposto al Direttore Generale, o da esso dipendente*! E non fu meno difficile compito quello del Direttore generale, nel dover presentare al personale dipendente quel Comitato, al quale il Governo - egli era costretto a dire - *avea voluto affidare l'incarico di consigliare il Direttore Generale e di prendere le determinazioni più gravi che possono avere influenza sull'andamento dell'azienda ferroviaria*; tentata e non raggiunta conciliazione fra il *coadiuvare* della Legge mediante irresponsabili *consigli* e le *gravi determinazioni* tanto lontane dal semplice coadiuvare.

Tutta questa indeterminatezza e contraddizione, la rettitudine delle persone e degl' intenti, la reciproca fiducia, la provvisorietà di tale ordinamento hanno potuto rassicurare quel Consesso che non fosse grave la responsabilità sua. Esso ha serenamente e zelantemente fatto quanto gli è stato richiesto dal suo Presidente, e suo Potere esecutivo, il che è stato sufficiente ai fini della legge. Difatti, mentre i più fieri attacchi sono stati rivolti contro il Presidente e Direttore generale, non s'è inteso una voce sola levarsi, per coinvolgere in quel violento turbinio il Comitato di Amministrazione.

Ma oggi? L'ordinamento definitivo, fatto per durare più d'un giorno, non può tener conto delle persone, le quali, come è avvenuto, possono per un giorno, col reciproco consenso e colla fiducia, sanare ogni contraddizione e indeterminatezza. Ma questo può non avvenire domani, ed oso affermare che, con quel *damocleo* art. 14, i futuri Consiglieri di Amministrazione, sia pure incoraggiati dal maggior numero (otto anzichè sei), non prenderebbero con la stessa serenità ed agevolezza le migliaia di deliberazioni che i coadiutori attuali del comm. Bianchi, con sicura coscienza e piena fiducia, han concordate sulle sue suadenti Relazioni. E questo mi dà forza per conchiudere che l'autonomia del Direttore generale, non rafforzata nè garentita verso gli alti poteri dello Stato da una efficace azione collettiva, anzi danneggiata dalla evidenza in cui è stata posta la insufficienza della funzione, e non certamente per difetto degli uomini chiamati a compierla, quell'autonomia, dico, è gravemente minacciata dal progetto presentato, nel quale, non essendosi potuto o voluto modificare sostanzialmente la funzione del Consiglio di Amministrazione, appare evidente che freni e garenzie si sono ricercati nell'aumentata ingerenza e nei maggiori doveri attribuiti al Ministero dei Lavori pubblici, riuscendosi a rendere più difficili e meno sicuri i rapporti dell' Amministrazione autonoma verso quel Dicastero; ma non potrei nè qui nè oggi esaurientemente dimostrarlo, come conto farlo in altra occasione.

Preferisco provocare il giudizio vostro e dei vostri autorevoli lettori sopra la soluzione che ostinatamente caldeggio e nella quale, per l'esperienza dei venti mesi di esercizio di Stato, sempre più mi raffermo.

I veri *coadiutori* del Direttore generale voluti dalla legge provvisoria, i quali soli possono essere i veri *corresponsabili* voluti dal Progetto definitivo in una Amministrazione realmente autonoma, e che però deve dare larga garanzia collettiva invano sinora cercata, sono i Capi servizio, non quali li vediamo oggi, nascosti nel nome e tutelati dall'autorità del Sommo Gerarca, ma quali veri reggitori di dicasteri speciali di loro provata competenza, e di cui possono accettare la piena responsabilità, dandone ragione e conto anzitutto al Direttore generale, in determinati limiti, nello svolgimento diuturno dell'azienda, per richiedere poi la collettiva responsabilità ai loro colleghi riuniti in Comitato sotto la presidenza, questa volta, logica, effettiva e facile, del Direttore generale, il quale solo allora potrò credere razionalmente autonomo, senza che rischi di provocare la eccessiva esigenza correttrice contro l'autonomia personale escogitata dal progetto in esame, quando vedrò in quel Consiglio un Ragioniere generale, un Avvocato generale, un Provveditore generale, un Capo del servizio del materiale, un Capo del servizio del mantenimento e lavori, un Capo del servizio sanitario, ed uno per le Costruzioni; nè dimentico a caso il più importante fra i servizi sociali, quello del Movimento e Traffico, che non voglio di certo acefalo, anzi meglio favorito degli altri a questo riguardo, come dirò in appresso.

Non posso qui sviluppare come dovrei il mio concetto per renderlo giudicabile, nè combattere le obbiezioni che già mi si son fatte e quelle che prevedo, ma solo dalla più grave, ossia da quella che, dipendenti effettivi del Direttore generale, i Capi Servizi non avrebbero la necessaria indipendenza, garanzia necessaria per un simile Consesso, trarrò un paragone che potrebbe combattere tale obbiezione, rafforzando in pari tempo il mio concetto.

Elevando lo sguardo, per la prima volta in vita, sino al Supremo fra i Consigli reggitori nostri, quello dei Ministri, non lo vedo forse presieduto da colui che apertamente ha proposto al Re la nomina dei Capi di ogni Dicastero, suoi veri *coadiutori* e suoi *corresponsabili*? Nel caso nostro invece il Direttore generale delle Ferrovie, designerà, naturalmente, i suoi candidati al Consiglio, ma come vuole la legge proposta, essi appariranno sempre nominati dal libero arbitrio del Ministro dei Lavori pubblici che ha pure nominato lui. Anzi dirò che, come ordinariamente il Presidente del Consiglio dei Ministri riserba a sè, secondo prevalenti preoccupazioni del momento, uno dei Dicasteri, ciò sarebbe esempio, per raggiungere la prevalenza, cui già accennai, del Servizio del Traffico, di vedervi concentrata tutta la grande potenza ed energia di un Direttore generale autonomo, e nel vedere diretta la sua azione personale ed immediata a questo Servizio, che veramente interessa tutti e tutto, e che per giunta è il solo a produrre (gli altri spendono) oltre 300 milioni su 13.000 chilometri esercitati. Solo per quel predominante Ufficio egli avrà bisogno di rapporti diretti e diuturni con Direzioni Compartimentali locali, alle quali allora soltanto potrà concedere larghezza di poteri, mentre di queste gli altri servizi farebbero volentieri a meno con reciproco consenso e vantaggio, come mi propongo di meglio dimostrare nel prossimo numero, parlando di una fra le principali cagioni del disservizio lamentato, che reputo quella dei rapporti stabiliti fra queste due importanti funzioni del vigente ordinamento.

Questa autonomia collettiva ed effettiva dei Capi servizio stretti intorno a lui, che non menoma, anzi rafforza l'autorità del Direttore generale, e facilita l'efficacia della sua azione, dovrebbe, mi sembra, essere meglio accetta di quella che il progetto di legge propone.

FR. MARTORELLI.

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

(*Continuazione, vedi n. 5, 1907*).

Esaminando ora le resistenze che si oppongono alla marcia di un'automotrice o di un treno, le divideremo nelle due categorie di *resistenze normali* e *resistenze accidentali* o supplementari.

La prima, comprende quelle resistenze che agiscono in modo continuo su di un treno in marcia e che sono:

1° La resistenza di attrito nei fuselli degli assi delle ruote e la resistenza al rotolamento delle ruote sulle rotaie, la quale si può conglobare colla prima, riferendole entrambe alla tangente al cerchione nel punto di contatto colla rotaia;

2° la resistenza dell'aria, la quale agisce sulla fronte del veicolo e quindi sul telaio di questo;

3° la resistenza del carico rimorchiato, esercitantesi al gancio d'attacco e quindi sul telaio della locomotiva, o della cassa dell'automotrice sovrapposta ai carrelli.

La seconda categoria comprende tutte le resistenze dovute alle condizioni particolari dell'andamento planimetrico od altimetrico della linea, declività, curve, come pure le resistenze momentanee dovute all'inerzia delle masse che accelerano o rallentano. In questa categoria può considerarsi anche l'azione dei freni, ma è meglio tenerla a parte, perchè mentre questa si può ridurre a sforzi agenti tangenzialmente al cerchio di contatto dei cerchioni, le prime si devono invece considerare applicate al baricentro della massa del veicolo.

Lo studio particolareggiato di tutte queste resistenze è già stato fatto da molti e quindi non faremo che darne un rapido accenno, in relazione allo scopo a cui tendiamo.

Le formole empiriche più accreditate che dànno il valore della resistenza normale che si oppone alla marcia di un treno, in funzione del suo peso e della sua velocità, contengono in generale due o tre termini, di cui il primo è una costante, il secondo è una funzione lineare o quadratica della velocità v (in metri al secondo) o di V (in chilometri all'ora) e il terzo è una funzione di V ad una certa potenza, in generale al quadrato.

Il termine costante varia a seconda della struttura della formola: se la formola ha tutti e tre i termini indicati più sopra, la costante rappresenta unicamente la resistenza di attrito nei fuselli, la quale può ritenersi indipendente dalla velocità; se manca invece il secondo termine, ciò è segno che questo pure è considerato indipendente dalla velocità ed allora esso vien conglobato col primo (formola di Grove e Clark).

Queste costanti possono dedursi con considerazioni teoriche nel modo seguente:

Diciamo Q il peso del locomotore o del treno, dedotto quello degli n assi, ciascuno del peso q; sarà $\frac{Q}{n}$ il peso gravante su ogni asse. Se diciamo δ il diametro dei fuselli, il momento d'attrito verrà espresso da:

$$\mu \frac{Q}{n} \times \frac{\delta}{2}$$

dove μ è il coefficiente d'attrito. Sui valori di μ si hanno i dati del Kirchweger il quale, sperimentando su veicoli ferroviari con fuselli lubrificati ad olio ed a grasso, trovò:

$$\mu = 0{,}009 \div 0{,}014 .$$

Se riferiamo la resistenza d'attrito al cerchio di contatto, detto d il diametro della ruota, avremo:

$$r_1 = \mu \frac{Q}{n} \times \frac{\delta}{d}$$

se si prende il rapporto $\frac{\delta}{d} = 0{,}13$ che si ha, p. es., negli assi della classe 30 R. M., si trova:

$$r_1 = (0{,}00117 \div 0{,}00182) \frac{Q}{n} ,$$

ossia, esprimendo la resistenza r_1 in chilogrammi per tonnellata di peso di locomotore o di treno (ammettendo il peso nq degli assi eguale ad $^1/_{10}$ del peso gravante su di essi), si trova:

$$r_1 = 1{,}06 \div 1{,}65 \text{ kg./tonn.}$$

Esperienze eseguite sulle ferrovie Sassoni hanno mostrato che la resistenza d'attrito nei fuselli può ritenersi di 1,5 kg./tonn. in media: le esperienze del Barbier sul Ch. de Fer du Nord lo hanno condotto ad un valore di poco superiore: 1,6 kg./tonn., valore pure adottato dal Von Borries. Il prendere il valore maggiore datoci dalla formola teorica anzichè un valore medio, si giustifica pel fatto che non si è tenuto conto degli urti e delle condizioni non sempre normali della lubrificazione.

Il secondo termine della formola esprimerebbe la resistenza al rotolamento del cerchione sulla rotaia, compreso l'effetto degli urti al passaggio sui giunti: il suo valore può ritenersi costante solo per velocità non superiori ai 40 $\div$ 45 km.; oltre questo limite, le esperienze suaccennate del Barbier e quelle della P. L. M. (eseguite colla famosa locomotiva ad accumulatori di Auvert) hanno mostrato che la resistenza al rotolamento è funzione lineare della velocità, mentre quelle più recenti del Frank (1) hanno condotto ad una funzione in cui V entra al quadrato.

Il valore di questo secondo termine si può anche ricavare teoricamente con le seguenti considerazioni: Se noi applichiamo la nota formola di Coulomb ad un asse montato rotolante su di una livelletta orizzontale, essendo per le notazioni date più sopra $\left(\frac{Q}{n} + q\right)$ il peso per asse, avremo:

$$r_2 = \lambda \frac{P}{R}$$

ossia:

$$r_2 = \lambda \frac{\frac{Q}{n} + q}{R}$$

dove R è il raggio della ruota in millimetri. Per il valore di λ non abbiamo che i dati delle esperienze del Pambour, che, per ruote di 500 mm. di raggio trovò:

$$\lambda = 0{,}5 \text{ mm.}$$

Sostituendo questo valore nella formola ora data, troviamo:

$$r_2 = \frac{1}{1000} (Q + n q)$$

cioè, la sola resistenza al rotolamento è una quantità costante, equivalente ad *1 kg. per tonnellata* di peso di veicolo o di treno. A questa resistenza dobbiamo però aggiungere una resistenza supplementare che tenga conto degli urti al passaggio delle ruote sui giunti: questa quantità è evidentemente una funzione della velocità e la teoria dell'urto ci porta a prevedere che essa debba variare col quadrato di V (2).

Il Frank (3) determinò con numerosi esperimenti il valore del coefficiente K' e lo trovò eguale a 0,000142: egli, d'altra parte, conglobando in un sol termine costante la resistenza d'attrito r_1 con la resistenza al solo rotolamento, scrive i due primi termini dell'espressione della resistenza alla marcia di un treno

$$r_1 + r_2 = 2{,}5 + 0{,}0142 \left(\frac{V}{10}\right)^2$$

---

(1) A. Frank: « Die Widerstände der Eisenbahnzüge », *Z. d. V. D. I.*, N, 8, 1907.

(2) Infatti, scrivendo l'espressione del lavoro supplementare prodotto da questa resistenza r' su di un dato percorso s sul quale si contano s/l giunti (essendo l la lunghezza delle rotaie, si potrebbe ricavare il valore di r' in funzione del peso del treno e della velocità V: basterebbe ragguagliare il lavoro $r' s$ alla perdita di forza viva che si ha per effetto dell'urto, ripetuto n volte per ogni giunto, della massa degli assi montati di peso q: si arriva così ad un'espressione della forma

$$r' s = \frac{K}{(Q + nq)} \frac{1}{2g} q \times V^2 \times \frac{s}{l} n$$

dove K è una costante;

s è lo spazio percorso;

e gli altri termini hanno il significato già loro attribuito.

Da questa eguaglianza, fissato K ed eseguite le operazioni, si giunge ad una espressione semplice di r'

$$r' = K' V^2.$$

(3) Frank. — Loc. cit.

Il termine costante, che coincide abbastanza bene colla somma dei valori costanti r_1 ed r_2 che abbiamo dedotto teoricamente, fu riscontrato con numerose esperienze e rappresenta una media dei valori trovati con esse (1).

Il Barbier, il Davis, lo Smith, il Blood ed altri, le cui formole sono molto adoperate, esprimono col primo termine r_1 soltanto la resistenza d'attrito nei fuselli e conglobano nel secondo la resistenza al rotolamento e quella supplementare per l'urto al passaggio dei giunti, formando pel secondo termine r_2 una funzione lineare di V. Questa però non potrebbe ricavarsi colla teoria, essa è tutta empirica e se dà risultati abbastanza concordanti nel caso della trazione elettrica con treni brevi e leggieri, può indurre in errori gravi se applicata a treni lunghi e pesanti.

Difatti, mentre per i treni elettrici Davis scrive $r_2 = 0{,}04\ V$, Smith $r_2 = 0{,}05\ V$ e Blood $r_2 = 0{,}045\ V$, il Barbier, per un treno di 15 vetture a due assi, pesante 160 tonn. dà $r_2 = 0{,}023\ V$ mentre per un treno di 7 vetture a carrelli, del peso di 206 tonn. dà $r_2 = 0{,}00456\ V$, cioè un valore quasi cinque volte minore.

Il vantaggio della formola proposta dal Frank, oltre a ciò che soddisfa meglio la mente, perchè risponde di più al concetto che ci facciamo del fenomeno, sta nel permettere una notevole semplificazione della formola generale per ogni caso speciale, potendosi questa ridurre a due soli termini della forma $a + b\ V^2$ come lo sono la vecchia formola di Grove e Clark

$$\rho = 2{,}25 + \frac{V^2}{1000}$$

quella detta di Erfurt

$$= 2{,}4 + \frac{V^2}{1300}$$

ed altre ancora, molto adoperate in pratica.

2. Resistenza dell' aria. — Il terzo termine della formola che esprime la resistenza di un treno in marcia è quello che finora ha dato luogo alle maggiori incertezze: si sapeva che la resistenza dell'aria doveva aumentare con una certa potenza della velocità V, ma mancavano dati sperimentali, che si riferissero non a treni rimorchiati da una locomotiva a vapore, ma a treni elettrici. Le esperienze del Crosby (2) e quelle della Siemens (3), eseguite facendo girare attorno ad un asse verticale portante un braccio orizzontale, dei prismi a superficie frontale piana o parabolica, non hanno dato valori esatti pel caso nostro, perchè dette superficie si spostano in un mezzo già perturbato dal loro movimento stesso.

L'unico modo di determinare questa resistenza era di misurarla sulla fronte di un'automotrice elettrica in marcia e noi possediamo ora dati molto precisi e abbastanza concordanti, a malgrado le condizioni assai diverse in cui si è operato, dalle esperienze del Davis sulla linea elettrica Buffalo-Lockport (4), dalle esperienze numerosissime fatte sulla linea di Zossen, dalla Società per lo studio della Trazione Elettrica nel 1902-903 e infine da quelle non meno numerose e precise della Railway Test Commission nominata all'Esposizione di St. Louis (5).

Esprimendo il valore r della resistenza dell'aria in kg. per tonn. di treno, in funzione della velocità V in km.-ora e della superficie frontale F del treno in m², si hanno i seguenti risultati d'esperienza:

Esperienze del Davis (treni leggieri di peso medio con velocità normali).

$$r_3 = 0{,}0076\ V^2\ F\ (1)$$

Esperienze della Studiengesellschaft (Zossen - automotrice unica pesante).

$$r_3 = 0{,}0052\ V^2\ F$$

Esperienze della Railway Test Commission (automotrice unica leggiera).

$$r_3 = 0{,}0052\ V^2\ F.$$

Questi due ultimi risultati non si allontanano molto dalla formola dedotta teoricamente dal Frank $r = 0{,}0054\ V^2\ F$ per il calcolo della resistenza dell'aria sulla superficie frontale di una locomotiva a vapore (2).

Per treni formati da più vetture rimorchiate da un locomotore elettrico, per tener conto della resistenza dell'aria che si ha lungo il treno, massime fra vettura e vettura, si suole aggiungere una certa percentuale alla superficie frontale del locomotore o della prima vettura automotrice. Come è noto, si aggiunge 0,56 m² per ogni vettura passeggeri o carro merci coperto: 0,32 m² per ogni carro piatto od aperto, carico fino ai limiti della sagoma e 1,62 m² per ogni carro piatto vuoto.

Quando il treno sarà rimorchiato da una locomotiva elettrica, con uno dei tipi di cabina centrale ora generalmente adottati, sarà bene di usare, come per la trazione a vapore, una formola per calcolare la resistenza alla trazione della sola locomotiva ed una per determinare quella del treno: con treni rimorchiati da una automotrice o treni in multiplo, una sola formola basterà per tutto il treno.

Tutti gli inventori di una formola speciale danno una grande importanza ai risultati di essa, mostrando magari con esperienze o curve di esperienza, come, in grazia della loro formola, i risultati pratici corrispondano alle previsioni teoriche: difatto però, tutte queste formole non possono darci che l'ordine di grandezza della resistenza alla trazione, sulla quale vengono ad influire troppe cause perturbatrici perchè sia possibile fissarne anche un valore medio generale. È certo però che le esperienze recenti, condotte con molta precisione, hanno mostrato che il valore della resistenza alla marcia di un treno era alquanto minore di quanto si credeva prima: gli assi radiali ed il materiale a *bogie* hanno molto contribuito a questo miglioramento. Colla trazione elettrica poi, la forma quasi parabolica che si tende a dare alla fronte delle vetture automotrici e la grande lunghezza che si da alle casse, contribuiscono non poco a diminuire la resistenza dell'aria (3).

(Continua)

Ing. T. Jervis.

(1) Nel caso particolare di un treno formato da cinque vetture passeggieri con assi radiali, montate su boccole ad olio e con cuscinetti usati e bene formati, si trovò che la resistenza d'attrito nei fuselli e quella di semplice rotolamento era di 2,36 kg. per tonnellata.

(2) « An Experimental Study on atmospheric resistance » - *Engineering*, 1890.

(3) W. Reichel. — « Elecktrische Schnellbahnen » - *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1901.

(4) *Street Railway Journal* - Maggio 1902.

(5) Report — « Mc Graw Publishing Co. » - N. Y. 1906.

(1) Se si tien conto che si hanno qui due vetture, il coefficiente per la superficie frontale verrebbe ad aggirarsi attorno a 0,0052.

(2) Il Frank, partendo dalla nota formola che dà la resistenza che oppone una parete piana investita normalmente da una corrente d'aria di v metri-sec. la quale si esprime con:

$$k\frac{\gamma}{g}\ V^2\ F$$

dove γ è la densità dell'aria ambiente, $g = 9{,}81$ l'accelerazione della gravità, F la superficie in m² e k un coefficiente dipendente dalla forma della parete e che Frank trovò $= 0{,}57$.

Prendendo come valore di $\frac{\gamma}{g} = 0{,}1225$, si ha la costante 0,07 ed esprimendo la velocità in km.-ora si ha

$$r_3 = 0{,}0054\ V^2\ \frac{F}{P}$$

dove P è il peso dell'automotrice.

Se si avesse un treno composto di N vetture simili alla automotrice, bisognerebbe semplicemente aumentare la superficie frontale F di tante volte 0,56 m² quante sono le vetture formanti il rimorchio e dividere per il peso totale del treno.

(3) Le esperienze della Ry. Test Commission hanno mostrato che con la fronte vestibolata solita delle vetture automotrici si veniva a ridurre il coefficiente k della formola teorica che dà la resistenza dell'aria su di una fronte piana di 5/9 del k che si usa per questa. Cfr. Report. Loc. cit.

PERFORATRICI ELETTRICHE

(Da due pubblicazioni della A. E. G. Thomson-Houston).

(Continuazione e fine, vedi nn. 4 e 5, 1907)

Nelle perforatrici rotative (fig. 1) per roccie di poca durezza i fioretti sono messi in moto a mezzo di un giuoco d' ingranaggi che, a seconda della natura della pietra trasmette al fioretto un numero di giri variabile da 40 a 180 al minuto. Per questo sistema di perforatrici le costruzioni speciali come sarebbe a dire accoppiamenti, trasmissioni flessibili, ecc., sono completamente soppresse.

La fig. 2 dà una idea dell'insieme della perforatrice.

L'installazione completa di una perforatrice e dei suoi accessori è indicata nella fig. 3 e consiste nelle seguenti parti:

Perforatrice e motore munito di colonne di fissazione.

Reostato di avviamento (fig. 9 e 10).

Cassetta di connessione con valvola e presa (fig. 4).

Arganello per il cavo (fig. 5).

Sulla macchina si trova una piccola leva per ritirare il fioretto. Quando essa è condotta verso l'esterno, si libera la coppia d' ingranaggi ed allora si può ritirare facilmente il fio-

Fig. 1. — **Perforatrice elettrica rotativa.** *Sezione.*

La macchina è di costruzione abbastanza semplice e di peso limitato. E' protetta contro le influenze esterne e la potenza assorbita è di circa 2 cav. La disposizione di ciascuna delle parti è pratica e abbastanza semplice e la manovra ne risulta facile. Tutti i pezzi sono accuratamente studiati e fabbricati in modo che la macchina ha un buon rendimento e funziona bene.

Le macchine sono di due tipi e particolarmente per correnti alternate. In generale le installazioni elettriche più moderne nelle cave, miniere e gallerie, sono a corrente alternata; ma le perforatrici possono essere impiegate anche dove l'impianto è a corrente continua, ponendo in opera una piccola commutatrice.

Il modo di funzionare di una perforatrice a rotazione è

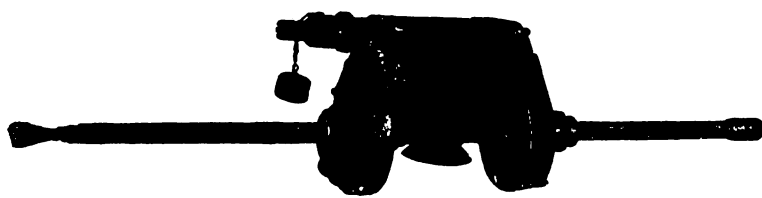



Fig. 2. — **Perforatrice elettrica rotativa.** *Vista.*

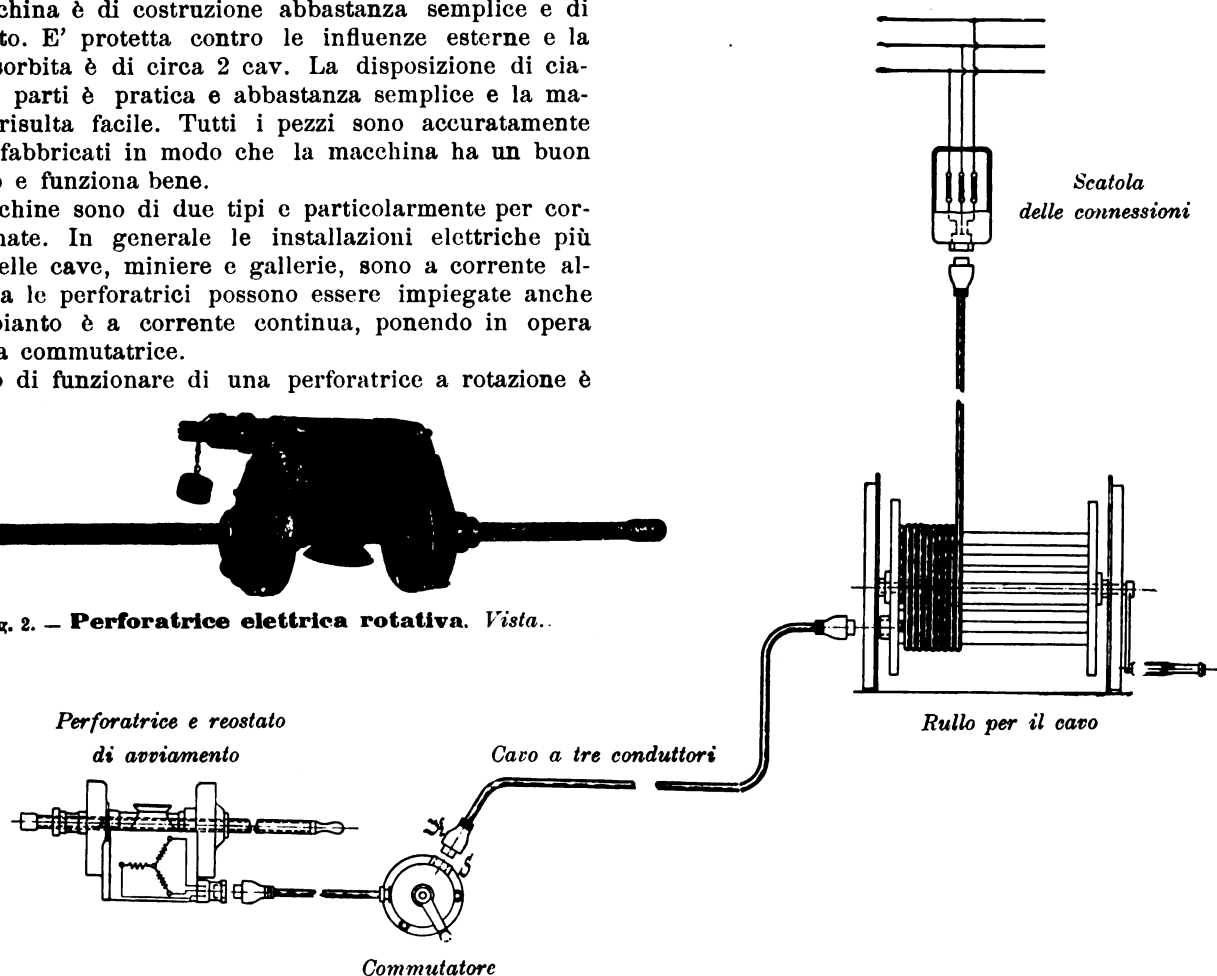



Fig. 3. — **Perforatrice elettrica rotativa.** *Schema dell'impianto.*

il seguente: L' albero dell'indotto *1* (fig. 1) è sopportato da cuscinetti a sfere e le elettrocalamite di campo sono indicate con *2*. L'albero del fioretto *3* è munito di un passo di vite e può muoversi entro la madrevite *4* messa in movimento dall'indotto della macchina con l'interposizione di un giuoco d'ingranaggi. La fissazione alle colonne di attacco si fa col pezzo *5*.

retto. Questa facilità di ritirare il fioretto dal foro, anche se esso è sdentato o forzato nel foro, (il che avviene facilmente) economizza molto tempo per il ricambio dei fioretti. Le mac-

chine lavorano fissate a una colonna (fig. 7 e 8) o rilegate ad essa da anelli mobili e con questo sistema di fissazione la macchina può essere guidata in tutte le direzioni. Le colonne di fissazione possono essere semplici o doppie. In questo ultimo caso il

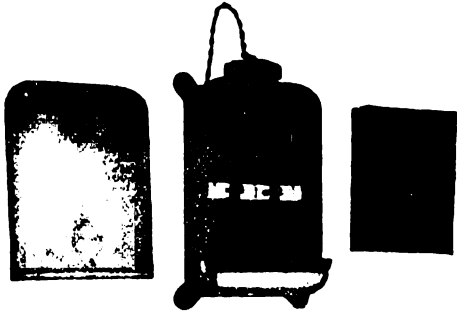



Fig. 4. — **Scatola delle connessioni.**

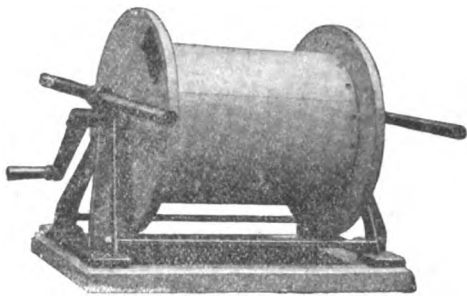



Fig. 5. — **Rullo per il cavo**

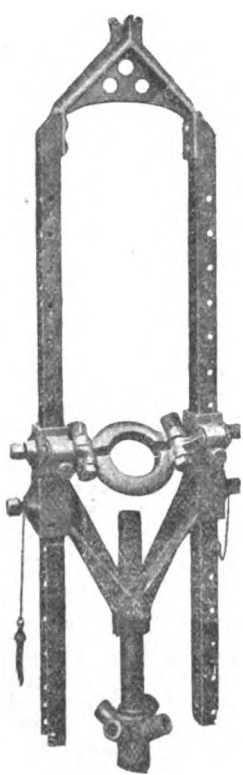



Fig. 6. — **Colonna di fissazione doppia.**

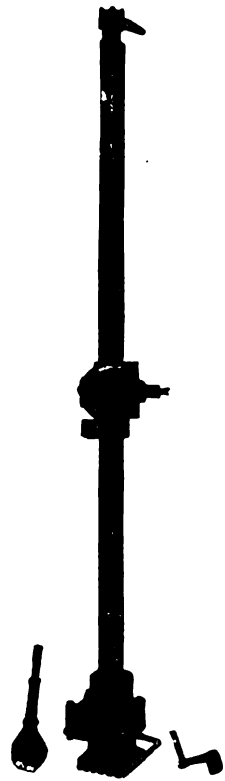



Fig. 7. — **Colonna di fissazione semplice.**

Fig. 8. — **Colonna di fissazione semplice.**

momento di torsione non esiste al punto di attacco con la macchina, mentre non può essere evitato nella colonna semplice. L'anello mobile è sopportato da due piccoli cuscinetti, nel primo caso, e nel secondo è a forma di campana. Esso si ritira dal disotto della colonna. In tutti i casi un anello di serraggio protegge l'anello mobile e viene a posare sul primo, affinchè la macchina non si affondi profondamente sia per peso proprio sia per cattivo fissaggio.

Le perforatrici a diamante s' impiegano per roccie di durezza media. Si compongono dell'attrezzo a perforare, calettato direttamente sull'asse del motore, il quale viene costruito tanto per corrente continua che per corrente trifase a 110 e 220 volt. La fig. 11 dà il disegno della macchina.

L'apparecchio a perforare si compone di aste, che abbracciano l'albero, la cui estremità riceve una corona d'acciaio munita di diamanti e fa circa 750 giri al minuto. I diamanti della corona devono essere di tanto in tanto nuovamente consolidati, perchè la corona si consuma per l'attrito contro la pietra.

L'albero può essere spostato nel senso del foro a mezzo di una manovella. La disposizione è tale che, senza ritirare l'albero e senza cambiare l'attrezzo, si può fare un foro di 1500 mm. Il cambiamento frequente dell' attrezzo richiesto dalle perforatrici a percussione è, per questa, soppresso. Quando si debbono eseguire dei fori più profondi di m. 1,50, l'albero è munito di un pezzo di allungamento, che si mette in opera in breve tempo.

L' impiego è semplice e non esige speciali precauzioni. Una sola macchina non richiede in generale che un cavallo di forza.

La fissazione si fa, o coi treppiedi allo scoperto, o su una colonna di supporto in galleria.

Un raffreddamento a circolazione d'acqua è assolutamente necessario al funzionamento della macchina, perchè altrimenti la corona di perforazione si consumerebbe rapidamente. Se non si dispone che di una piccola riserva d'acqua, questa può essere nuovamente impiegata, facendola passare in un filtro: in questo caso l'equipaggiamento comprende ancora una piccola pompa a mano con i suoi accessori.

La fig. 12 dà lo schema d'impianto di una perforatrice a diamante.

Le spese di esercizio variano naturalmente con la durezza della pietra.

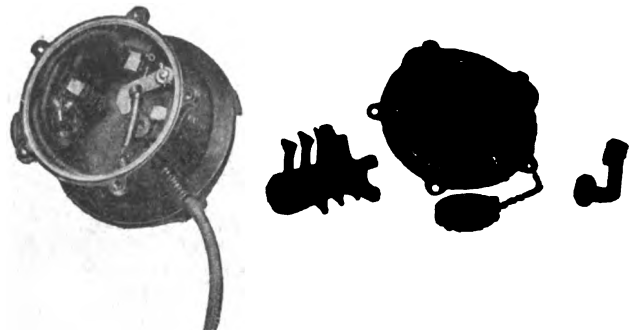



Fig. 9. — **Reostato di avviamento aperto.**

Fig. 10. — **Reostato di avviamento chiuso**

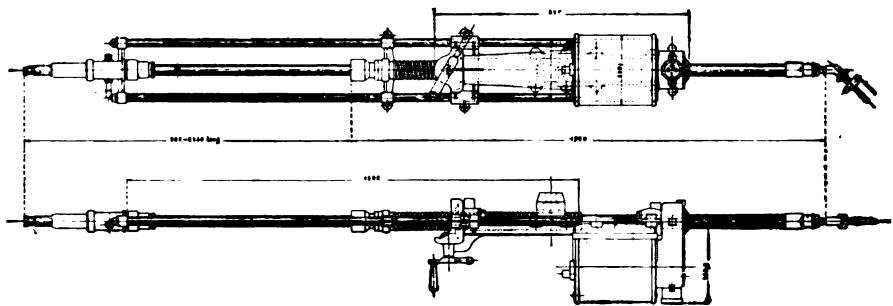



Fig. 11. — **Perforatrice elettrica a diamanti.** *Vista.*

La macchina, in virtù del suo piccolo peso, può essere impiegata anche in terreni difficili, perchè le varie parti, come

le aste e il porta utensile, si smontano facilmente. Il peso della sola macchina non è che di 82 kg., in modo che il trasporto può essere effettuato dai due operai necessari al servizio della perforatrice. Ecco una tabella che dà una idea precisa dei pesi delle varie parti della perforatrice a diamanti della A. E. G. Thomson-Houston.

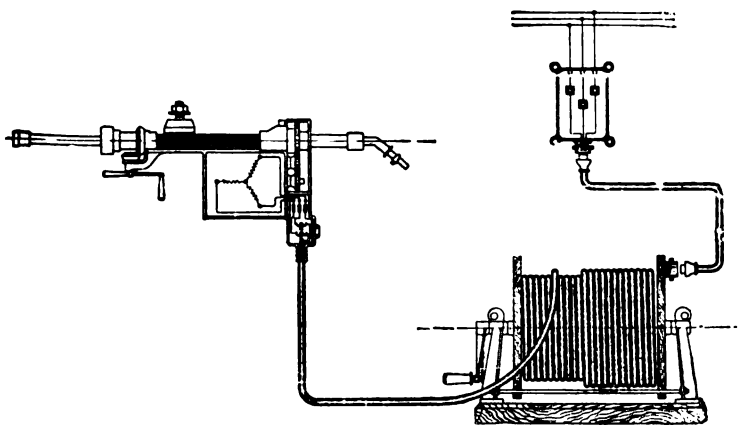



Fig. 12. – **Perforatrice elettrica a diamanti.**
Schema dell'impianto.

	Peso netto	Peso lordo
	kg.	kg.
Perforatrice completa	94	125
Asta smontabile	8,5	12
Porta utensile smontabile	3,5	5
50 m. di cavo pieghevole	20	21
Presa di corrente armata con interruttore	3,5	5
Treppiede con pesi smontabili	255	275
I tre pesi del treppiede soli	150	150
Colonna di supporto completa	80	90
Cassetta di connessione per due cavi	12	20
Arganello per cavo (senza cavo)	25	30
Pompa a mano con tubo di caoutchouc	15	25

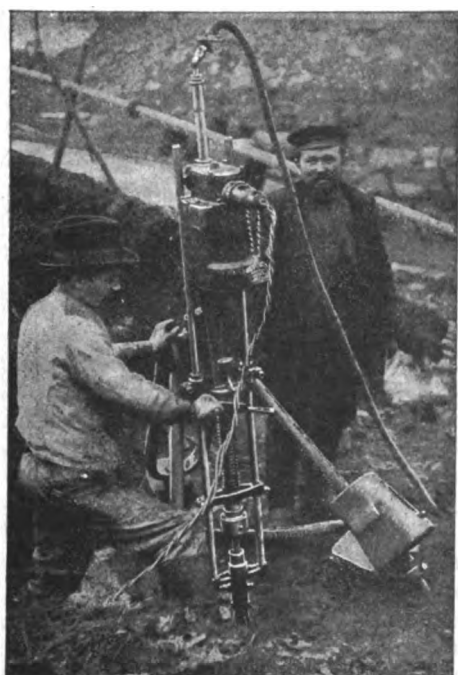



Fig. 13. – **Perforatrice elettrica a diamanti.**

Nella tabella che segue sono raccolti alcuni dati di perforazione in roccie diverse:

Qualità della roccia	Lunghezza perforata al minuto in mm.	Spese medie di esercizio relative alla corona per minuto in cm.	Potenza media impiegata in cavalli	Lunghezza media perforata al giorno con una macchina, compresi i lavori accessori.
Ardesia tenera	50-60	6,5	0,7	—
Calce dura del Giura	33-42	18,5	0,1	12-15
Diorite-diabase-basalto	20-25	35	1	12-15
Ferro spatico duro e quarzoso	30-60	60	0,8	10-20
Conglomerato (grès rosso e quarzo)	70-115	72	0,7	20-25

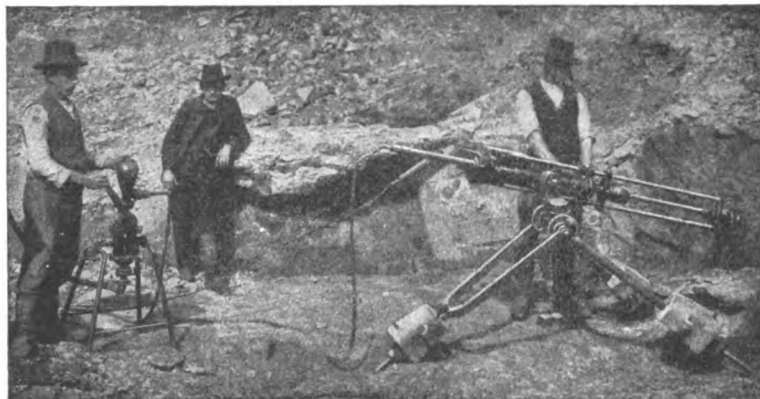



Fig. 14. – **Perforatrice elettrica a diamanti.**

Con altre pietre, altre esperienze di perforazione hanno dato i risultati seguenti:

QUALITÀ DELLA ROCCIA	Lunghezza perforata al minuto in mm.
Granito	20-30
Ardesia compatta	35-45
» molto compatta	25-35
Marmo	30-45
Calce tenera	45-60
Grés fino	50-80
Grés a grana grossa	40-60

NUOVE LOCOMOTIVE TIPO "PRAIRIE" DELLE FERROVIE DELLO STATO AUSTRIACO.

Dall'ing. Gölsdorf, consigliere principale delle ferrovie dello Stato Austriaco, riceviamo la seguente lettera che, letteralmente tradotta, ci affrettiamo a pubblicare:

Egregio ing. Valenziani,

Credo che non dovrebbe esser privo di interesse per i lettori dell'*Ingegneria Ferroviaria* il conoscere che le locomotive del tipo *Prairie* 1-3-1, introdotte ed adibite per la prima volta in Europa alla trazione dei treni rapidi dalle nostre ferrovie Austriache dello Stato (1),

(1) Vedere *L' Ingegneria Ferroviaria*, anno 1906, pag. 342.

sono state anche costruite ed impiegate con successo da altre ferrovie dell'Impero Austro-Ungarico. Così la ferrovia Aussig-Teplitz nel 1905 costruì un tipo di macchina con tale disposizione di assi, ma con surriscaldatore Schmidt e con 2 cilindri a semplice espansione. Le ferrovie Austriache del Sud hanno senz'altro adottato il tipo della nostra serie 110 senza alcuna modificazione, ed attualmente ne hanno 2 in servizio e 2 in costruzione.

La nostra Amministrazione di Stato ha attualmente 14 locomotive della serie 110 in servizio, (di cui 2 provviste dell'essiccatore di vapore sistema Clench adottato anche sulla locomotiva 1-5-0 (1) da noi esposta a Milano nel 1906) e 4 in costruzione.

Lo stesso tipo *Prairie* serie 110 fu parimenti adottato dalla Ferrovia Haschen-Oderberg, che ne ha fatti costruire 5 esemplari dalle Officine delle ferrovie Ungheresi dello Stato di Budapest. E finalmente le ferrovie Ungheresi dello Stato intendono ora far costruire locomotive del tipo *Prairie* serie 110, ma con ruote più piccole.

Lo stesso nuovo gruppo 640 delle ferrovie Italiane dello Stato (2), è una nuova conferma della superiorità di questa disposizione di assi sul classico tipo 2-3-0, permettendo il tipo *Prairie* una maggiore potenza a parità di peso.

Noi abbiamo sulle linee Austriache numerosi tronchi sui quali, sia per le condizioni del profilo, che per gli orari dei treni corrispondenti, non è possibile superare una velocità di marcia di 70 ÷ 75 km. l'ora. In tali percorsi, anche i treni diretti si fermano in quasi tutte le stazioni (3) e queste circostanze fanno sì che le nostre locomotive a 2 assi accoppiati, a causa del loro limitato peso aderente, non trovano impiego conveniente anche allorquando la potenzialità della loro caldaia sia certo sufficiente (900 HP)

Le locomotive a 3 assi accoppiati sono invece, in tali casi, le più convenienti. Laddove però la potenza necessaria non oltrepassa normalmente 800 ÷ 900 HP, l'impiego del nostro tipo *Prairie* serie 110 non potrebbe riescire economicamente utile, data la sua potenza molto maggiore. Mosso da tali considerazioni, ho attualmente progettato una nuova locomotiva avente sempre la disposizione *Prairie* 1-3-1 circa gli assi, ma *compound* a 2 cilindri e munita di essiccatore di vapore Clench. In generale questa nuova macchina risulta da un ampliamento della nostra locomotiva-tender serie 229, della quale venne conservato inalterato tutto l'intero meccanismo per la nuova serie 329; di questa unisco una fotografia (Vedi fig. 15)

L'andatura di questa nuova locomotiva anche alle velocità di 90 ÷ 100 km. è perfettamente stabile: riguardo alla potenza, in una sola corsa che venne già fatta con la prima locomotiva, si rimorchiarono 313 tonn. ad una velocità di 42 ÷ 45 km. sopra una pendenza del 10 ‰ e per una lunghezza di 13 km.

Tali locomotive sono pertanto destinate al rimorchio dei treni viaggiatori sulla nuova linea Alpina Görz-Assling.

Fig. 15. — **Locomotiva serie 329 delle ferrovie dello Stato Austriaco.**

Pressione effettiva di lavoro	Kg. cm²	15 —
Diametro del cilindro AP	mm.	450 —
» » BP	»	690 —
Corsa degli stantuffi	»	720 —
Diametro delle ruote accoppiate	»	1614 —
Numero dei tupi bollitori	n.	218 —
Diametro esterno tubi bollitori	mm.	51 —
Lunghezza fra le piastre	»	4400 —
Superficie della griglia	m²	3,0
Superficie riscaldante del forno (in contatto dell'acqua)	»	14,2
Superficie riscaldante dei tubi (in contatto dell'acqua)	m²	153,00
Superficie riscaldante totale	»	167,20
Peso a vuoto della locomotiva	tonn.	54,2
» in servizio sul 1° asse	»	9,3
» » 2° »	»	14,2
» » 3° »	»	14,4
» » 4° »	»	14,4
» » 5° »	»	7,4
» » totale	»	59,7

I due primi esemplari della serie 329 furono costruiti nella fabbrica di locomotive di Florisdorf.

Con particolare stima

KARL GÖLSDORF.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 24, 1906

(2) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 22, 1906.

(3) Condizioni assai paragonabili a quelle di molte linee italiane, come fu già osservato a pag. 286 *dell'Ingegneria Ferroviaria*, anno 1906. I. V.

I NUOVI LAVORI.

La rifornitura accelerata dell'acqua alle locomotive dei treni, sulle linee del Compartimento di Firenze delle Ferrovie dello Stato.

(*Continuazione e fine, vedi n. 5, 1907*).

Linea Pistoia-Bologna. — Per migliorare il servizio idraulico nelle stazioni di Pracchia e di Vergato si è proposta l'aggiunta di serbatoi sussidiari, prossimi alle gru idrauliche, muniti, quelli di Pracchia, di bracci di presa diretta (fig. 16 e 17).

Nella stazione di Piteccio, importantissima come sede di rifornitura di linea di montagna, esistono due rifornitori alimentati da condotte forzate; il primo, con vasca della capacità di m³ 45, coll'orlo a m. 8 sul piano del ferro, che funziona solamente come sussidiario, ed il nuovo, con vasca cilindrica della capacità di m³ 50, coll'orlo. superiore a m. 10,70 sullo stesso piano. Le tre gru idrauliche hanno una portata insufficiente per una rifornitura accelerata, anche quando agiscono separatamente.

Non essendovi possibilità di far rifornire i treni su binari di corsa, tutti quelli ascendenti, esclusi solamente quelli che non hanno fermata, devono entrare in apposito binario di scarto, lato Bologna, detto della colonna idraulica ed, appena fermati, retrocedere, prima, per rifornir d'acqua la locomotiva, e poscia, nuovamente, fino allo scambio, per rientrare nel binario di corsa. Quando poi i treni ascendenti medesimi sono sussidiati da locomotiva di spinta, ciò che succede frequentemente, allora quest'ultima deve staccarsi, durante la rifornitura della prima, per recarsi, a sua volta, a prendere acqua all'estremità di un altro binario di scarto, lato Pistoia, dopo di che si ricompongono per riprendere la corsa ascendente.

Durante la stagione estiva, quando, periodicamente, scarseggia l'acqua al rifornitore di Pistoia, si riforniscono a Piteccio tutti indistintamente i treni discendenti e le locomotive di ritorno, in gruppi di due e più, complessivamente una trentina al giorno, con gravi perdite di tempo.

Per sistemare il servizio dei treni e quello idraulico a Piteccio furono approvati i seguenti provvedimenti:

1° spostamento della traversata estrema, lato Bologna, per allungare i binari principali, ed impianto del sistema di presa diretta dell'acqua, pei treni ascendenti, tanto dal binario di corsa, quanto da quello di scarto, lasciando sempre libero ai treni discendenti, come è richiesto da ragioni di sicurezza, l' ingresso in seconda linea, che fa capo al binario di salvamento, pur mantenendo tutto il treno e la locomotiva di testa sul binario orizzontale. Si potrà, così, far entrare sul binario di scarto i soli treni ascendenti, che devono dare la precedenza, mentre l'allungamento dei binari principali permetterà, generalmente, di fare a meno dello stacco della locomotiva di spinta, che potrà rifornirsi alle gru, lato Pistoia, prima che i treni riprendano la corsa;

2° trasporto della gru, non più necessaria, dal binario di scarto, lato Bologna, nell' interbinario fra la prima e la seconda linea, per ottenere la rifornitura delle locomotive discendenti accoppiate, senza spostamento;

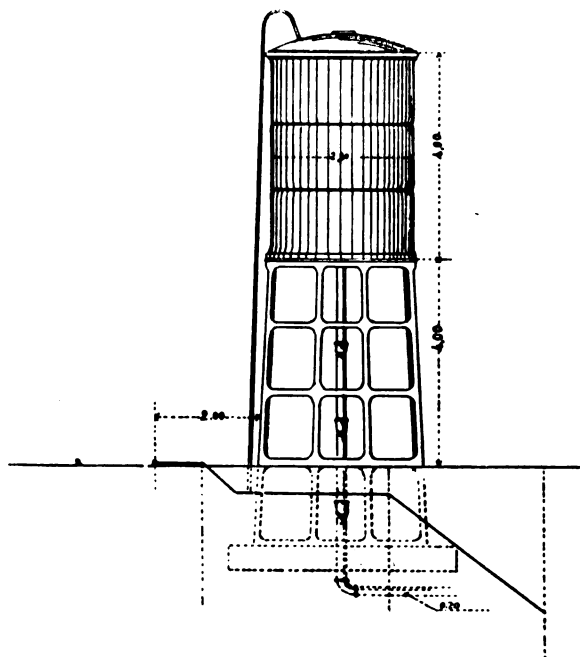



Fig. 16.

3° impianto di due serbatoi sussidiari, della capacità di m³ 30 ciascuno, in comunicazione automatica col rifornitore alto; quello verso Bologna, munito di due bocche di presa diretta, e l' altro, in corrispondenza alle due gru idrauliche lato Pistoia, per aumentarne la portata e permettere la rifornitura in un minuto primo circa, anche se contemporanea per tutte le bocche di presa.

Alla stazione di Pistoia, non bastando l' acqua somministrata dal comune, bisogna provvedere mediante la pompatura di un centinaio di metri cubi al giorno, dal pozzo annesso al rifornitore. Ora, il miglioramento negli impianti di Piteccio, permetterà di farvi rifornire completamente, senza sensibile perdita di tempo e senza spese di trazione, tutti indistintamente i treni discendenti eliminando così la spesa di pompatura a Pistoia.

Linea Empoli-Asciano-Chiusi. — Anche su questa linea il servizio idraulico si svolge in gravissime condizioni. Ad Empoli, dove si è provveduto alla rifornitura accelerata con impianti a presa diretta, manca l'acqua, in qualche periodo estivo. Mentre sono in corso le pratiche per rimediare, si è, intanto, aggiunta una vasca al rifornitore limitrofo di S. Romano, al quale si ricorre, su vasta scala, durante le deficienze d'acqua ad Empoli.

A Castelfiorentino esiste un rifornitore provvisorio, costituito da un tino di legno, alimentato con pompa a mano. Si sta studiando il modo di avere acqua in quantità sufficiente, per farvi l' impianto di un rifornitore moderno.

A Poggibonsi, l'acqua non manca, ma è deficientissima la portata delle gru idrauliche. Si è provveduto, mediante l'aggiunta di una vasca della capacità di m³ 50, che servirà ad aumentare la riserva d'acqua ora deficiente, e determinare tali portate nelle gru idrauliche da ridurre ad un minuto, circa, il tempo occorrente alla rifornitura delle locomotive.

L'acqua occorrente ai bisogni della stazione di Siena, da lunghi anni veniva, fino a poco tempo fa, trasportata con treni speciali, da Poggibonsi e da Arbia, ad una distanza media di km. 17, in ragione di un treno e mezzo al giorno, circa.

L'acqua stessa, non potabile (specialmente quella che alimenta il rifornitore di Arbia, riscontrata della durezza di 74°) è pochissimo adatta alla alimentazione delle locomotive.

Essendo, invece, state riconosciute potabili e di buona qualità, tanto le acque delle sorgenti, dette di Doccia, ad un chilometro circa da Siena, quanto quelle di alcune sorgenti della galleria di Monte Arioso, si è, immediatamente riattivata a Doccia una vecchia vasca abbandonata, facendovi rifornire le locomotive che fanno servizio di tradotta fra Siena e Monte Arioso, riducendo così il trasporto dell'acqua dalla sola stazione di Arbia, in ragione di mezzo treno al giorno circa.

È ora in corso la riattivazione della seconda vasca, detta di Rotonda, a quattro chilometri circa da Siena, nella quale potranno accumularsi, per caduta naturale, le sorgenti d'acqua di buona qualità, della galleria di Monte Arioso, pel trasporto a Siena, pei bisogni della stazione e delle officine, ed eventualmente, anche per la rifornitura di qualche locomotiva.

Con questi semplici provvedimenti, che importano una spesa di

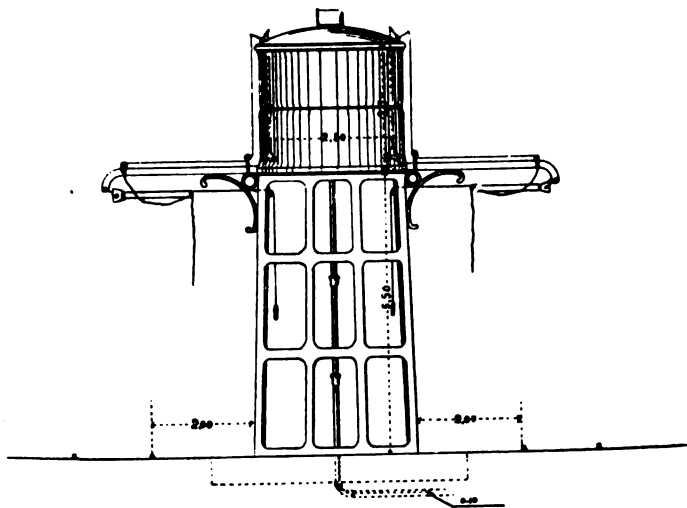



Fig. 17.

una diecina di migliaia di lire, oltre ai notevolissimi vantaggi dovuti alla migliorata qualità delle acque, alla riduzione del numero e della percorrenza dei treni speciali acqua, si ottiene anche una grande semplificazione nella circolazione, nel turno del personale e delle locomotive, potendosi utilizzare quelle di manovra e di riserva, riducendo, anche, ad uno solo l'attuale doppio sollevamento meccanico dell'acqua.

Alle stazioni di Arbia e di Asciano, si migliorano gli impianti di rifornitura mediante serbatoi sussidiari, muniti di bracci per la presa diretta (fig. 16 e 17).

Anche a Torrita si impianteranno due serbatoi sussidiari a presa diretta, in sostituzione degli attuali impianti deficienti e pericolosi.

Linea Asciano-Montepescali. — Il servizio di rifornitura sopra questa linea si effettua in tre rifornitori, rimasti sempre allo stato di provvisorietà; a Sticciano, Monteamiata e Torrenieri. Tali impianti, costituiti da due tini di legno, sono alimentati con acqua, sollevata con pompe a mano, della portata di m³ 2 all'ora. La presa dell'acqua, poi, si effettua con un tubo mobile applicato ai tini medesimi.

Occorreva quindi provvedere, intanto, in qualche modo a questo stato di cose, in attesa di provvedimenti più generali. Si è proposto di utilizzare, mediante condotta forzata, una abbondante sorgente d'acqua potabile della trincea posta a km. 2 di distanza dalla Stazione di Monte Antico, dove verrà impiantato un rifornitore moderno, costituito da due serbatoi in cemento armato, della capacità di m³ 25 ciascuno, con bracci di presa diretta.

Linea Roma-Pisa. — Alla Stazione di Orbetello si è aggiunto un secondo serbatoio sussidiario, in cemento armato, della capacità di m³ 100, per aumentare la riserva d'acqua e permettere la rifornitura accelerata delle locomotive dei treni in doppia trazione, non bastando per la sua limitata capacità, il primo serbatoio sussidiario da m³ 10.

Alla stazione di Grosseto il rifornitore, costituito da tre serbatoi in comunicazione automatica, della capacità complessiva di m³ 410, è alimentato coll'acqua potabile della condotta comunale, che va soggetta a frequenti periodiche interruzioni, alcune delle quali durarono una settimana intiera. Il consumo dell' acqua, in questa importantissima stazione, è sempre rilevante; durante le lunghe interruzioni nella somministrazione dell'acqua da parte del Comune, si doveva ricorrere alla pompatura, ciò che ne determinava l'inquinamento. Si è rimediato

costruendo altro rifornitore, indipendente dal primo, nel quale si sollevano le acque del chiaritoio che vengono, esclusivamente, destinate all'alimentazione delle locomotive del deposito, riservando tutta la rimanente riserva d'acqua della stazione, a scopo potabile. Facendo arrivare nel nuovo rifornitore le acque di rifiuto che sfiorano dal vecchio, nel periodo di minor consumo, si potrebbe farlo funzionare normalmente, salvo a ricorrere al sollevamento dell'acqua dal chiaritoio nei soli casi di interruzione della condottura comunale.

Alla stazione di Pisa centrale si è impiantato un terzo serbatoio a braccio di presa diretta nel deposito locomotive e si è proposto di estendere il sistema al piazzale delle merci, secondo gli intendimenti della Direzione generale, per evitare i perditempi ed i pericoli, per far rifornire d'acqua le locomotive di manovra.

È in corso di studio l'impianto a Follonica di un rifornitore di primaria importanza, da alimentarsi con acqua potabile della condotta comunale. Tale impianto, che permetterà la presa diretta dell'acqua su tutti i binari principali e su quello delle precedenze, servirà a sistemare completamente il servizio d'acqua sulla importantissima linea Roma–Pisa che, specialmente sul tratto Grosseto–Pisa, lascia ancora a desiderare, rispetto alle qualità e quantità d'acqua disponibile; poichè i rifornitori principali di Campiglia e Cecina, sono alimentati con acque di cattiva qualità, torbide durante le piene, mentre quelli minori di Giuncarico e Collesalvetti, sono alimentati con acque potabili, ma in quantità limitata.

aggiunto un serbatoio sussidiario di grande capacità, munito di braccio di presa diretta, per aumentare la riserva d'acqua, la portata ed il numero delle bocche di presa.

Linea Firenze-Faenza. — Nelle due più importanti stazioni della linea, e cioè: a *Borgo S. Lorenzo* e *Marradi*, vengono aggiunti serbatoi sussidiari, per aumentare la riserva d'acqua e la portata delle gru idrauliche, determinandone l'indipendenza.

Stazioni di Firenze. — Viene pure impiantato un serbatoio, con braccio di presa diretta nella stazione di Firenze Porta al Prato, per evitare i pericoli ed i perditempi per far rifornire a S. M Novella le locomotive di manovra.

In quest'ultima stazione ed in quella di Campo di Marte sono previsti provvedimenti intesi ad aumentare la riserva d'acqua e la portata delle bocche di presa, ora deficienti.

La sistemazione del servizio d'acqua a Ponte Ginori, permetterà l'uso delle locomotive–tenders sulla linea Cecina–Volterra.

In conclusione, i vantaggi che derivano (che ridotti in denaro rappresentano, per la sola stazione di Siena, un capitale superiore a quello richiesto per la sistemazione del servizio idraulico in una quarantina di stazioni, poichè, calcolato il treno chilometro in ragione di sole lire due, la spesa giornaliera di trasporto d'acqua da lire $1{,}50 \times 17 \times 2 = 51$, si riduce a L. $0{,}50 \times 4 \times 2 = 4{,}00$) conseguiti unitamente a miglioramenti generali del servizio, mentre dimostrano l'indiscutibile utilità e convenienza e giustificano le nume-

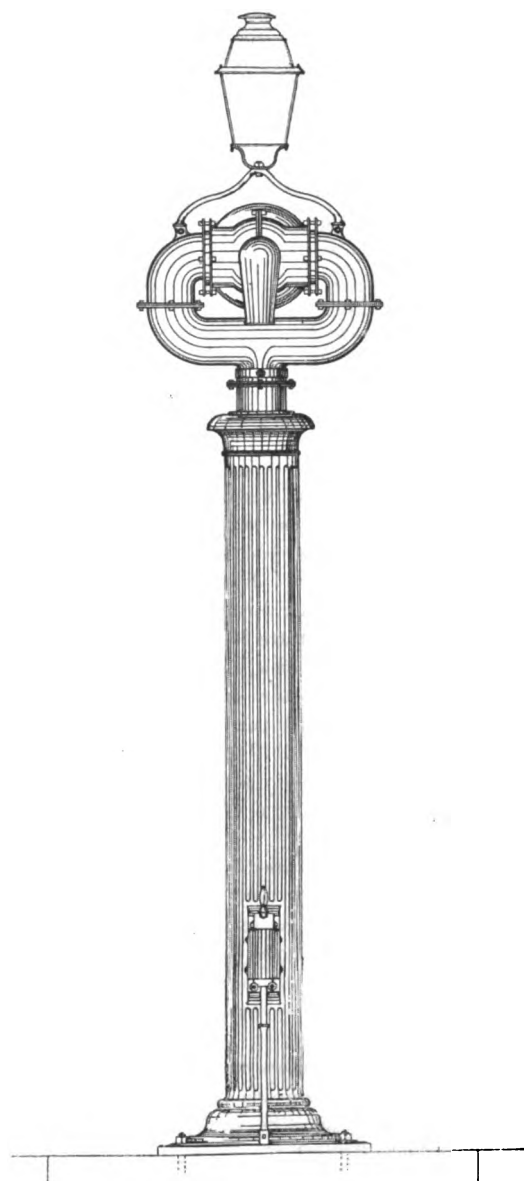
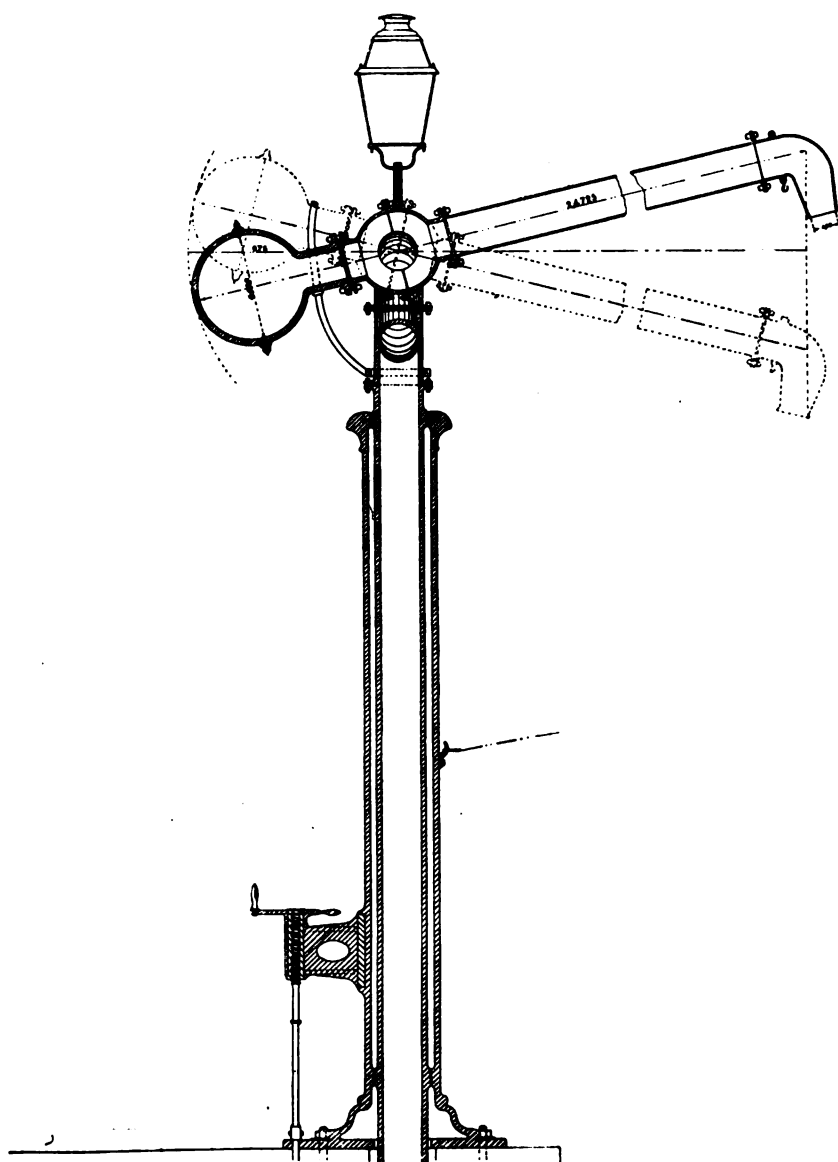



Fig. 18 e 19. — **Colonne idrauliche di rifornimento accelerato.**

Stazioni di Livorno. — Per evitare i perditempi, alle locomotive di manovra a Livorno Marittima, per rifornirsi, si aggiunge un secondo serbatoio sussidiario, munito di braccio di presa diretta, all'estremità della stazione medesima, presso la Diga rettilinea, dove manovra in permanenza una locomotiva.

Anche nella stazione di Livorno S. Marco, attualmente fornita di una sola colonna idraulica sul piazzale del deposito locomotive, viene

rose proposte fatte, servono anche a confermare che il servizio idraulico venne generalmente impiantato senza preoccupazione del costo, della qualità delle acque, delle spese d'esercizio e della stessa portata delle bocche d'erogazione.

Per queste ragioni si confida in una maggiore estensione dei miglioramenti del servizio idraulico, per metterlo in relazione ai reali bisogni ed alle sempre crescenti esigenze moderne e per tenere nella

dovuta considerazione (come è necessario per tutti gli impianti industriali) il coefficiente denaro e tempo, considerazione, quest' ultima specialmente, di capitale importanza nel ramo trasporti.

Riassumendo, si conseguiranno sulle linee del Compartimento di Firenze i seguenti vantaggi tecnici ed economici:

1° aumento della riserva d' acqua e conseguimento della rifornitura accelerata nelle stazioni di: Arezzo, Terontola, S. Giovanni Valdarno, Prato, Pistoia, Lucca, Pisa P. N., Pisa Centrale, Viareggio, Avenza, Pracchia, Vergato, Piteccio, Empoli, S. Romano, Poggibonsi, Siena, Arbia, Asciano, Torrita, Monte Antico, Livorno S. Marco, Livorno Marittima, Borgo S. Lorenzo, Marradi, Firenze S. M. N., Firenze P. P., Firenze Campo di Marte, Ponte Ginori;

2° presa diretta dell' acqua, col solo personale di macchina, a: Terontola, S. Giovanni Valdarno, Prato, Pisa Porta Nuova, Pisa Centrale, Viareggio, Pracchia, Piteccio, Empoli, S. Romano, Arbia, Asciano, Torrita, Monte Antico, Livorno S. Marco, Livorno Marittima, Firenze Porta al Prato, Ponte Ginori;

3° disposizione permettente la rifornitura accelerata dei treni in doppia trazione, senza spostamento a: Terontola, S. Giovanni Valdarno ed Empoli;

4° impianto di quattro nuovi rifornitori nelle stazioni di: Prato, Pisa Porta Nuova, Siena e Monte Antico. I due ultimi alimentati mediante condotta forzata, con acqua di proprietà dell'Amministrazione;

5° miglioramento, a Piteccio, del servizio dei treni, eliminando lunghe e pericolose manovre sui binari di scarto, con notevole riduzione delle spese del servizio idraulico per la stazione di Pistoia;

6° notevole miglioramento nel servizio idraulico della stazione di Viareggio, utilizzando sorgenti d'acqua di proprietà dell' Amministrazione, e larga distribuzione d' acqua potabile, al personale di servizio, lungo una linea posta in località malarica.

Si osserva infine che le attuali gru idrauliche, col braccio girevole nel solo piano orizzontale, non si prestano bene alla somministrazione dell'acqua alle locomotive, anche perchè sui *tenders*, di varie altezze, si deve accatastare il carbone.

Si è, quindi, studiato un tipo di gru (fig. 18 e 19) munito di braccio girevole, tanto nel piano orizzontale che verticale, corrispondente, precisamente, alla disposizione adottata pei bracci annessi ai serbatoi sussidiari e che servono bene alla alimentazione dei *tenders* di qualunque altezza.

Ing. Carlo Coda.

RIVISTA TECNICA

I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi (1).

I locomotori gruppo 36 (fig. 20, 21 e 22), di cui abbiamo già riprodotto una fotografia nel n. 7, 1904, hanno i motori montati sul telaio e collegati poi mediante bielle e manovelle alle ruote degli assi accoppiati.

(1) Da una recente pubblicazione delle Ferrovie dello Stato.

Fig. 20, 21 e 22. Locomotore gruppo 36 delle ferrovie valtellinesi.

In essi tutti gli apparecchi di manovra e di avviamento sono azionati pneumaticamente.

Le varie parti del locomotore possono essere classificate nelle tre categorie seguenti: 1. Costruzione meccanica; 2. Apparecchiatura elettrica; 3. Apparecchiatura pneumatica.

Per ciò che riguarda la costruzione meccanica ogni locomotore ha tre sale accoppiate e ad ogni estremità una sala portante, che costituisce uno sterzo girevole con la sala accoppiata più vicina.

L'asse di mezzo è fisso, mentre i due assi che lo comprendono hanno uno spostamento trasversale di mm. 25; uno degli assi estremi ha anche esso uno spostamento di mm. 25 nel senso trasversale (fig. 23, 24, 25 e 26).

La lunghezza della locomotiva tra i respingenti è di m. 11,54; lo scartamento degli assi è rispettivamente di m. 2,40, 2,25, 2,33 e 2,40; il diametro delle ruote accoppiate è di m. 1,50, mentre quello delle ruote portanti è di m. 0,80. Il peso del locomotore in servizio è di tonnellate 62, delle quali 42 sugli assi motori e 20 ripartite egualmente sugli assi portanti.

che questi sforzi sono i normali, cioè quelli che i motori possono esercitare durante un tempo prolungato, senza che la temperatura degli avvolgimenti ecceda i limiti ammessi, ma i motori stessi sono suscettibili di sopportare sopraccarichi istantanei, che raggiungono anche il doppio dei valori suindicati.

(Continua)

Pali in cemento armato.

(*Ing. Herzog*). — È sempre all'ordine del giorno lo studio per il raggiungimento pratico della massima economia e durata nelle palificazioni per la trasmissione dell'energia.

La necessità di un periodico ricambio dei pali in legno, anche se bene impregnati, ha portato all'impiego di pali in ferro a tubo o a traliccio.

La loro superiorità in confronto dei pali in legno è indubbia; sta

Fig. 23 24 e 25. — **Spostamenti trasversali degli assi motori estremi e spostamento dell'asse portante.**

Fig. 26. — **Carrello e perno.**

I locomotori sono provveduti di due motori elettrici trifasi ad alto potenziale, alimentati direttamente dalla corrente a 3000 volt e di due motori a basso potenziale alimentati dalle correnti indotte nei secondari dei precedenti, quando con essi sono inscritti in cascata. Un motore ad alto ed uno a basso potenziale costituiscono un gruppo-motore, che è montato sullo stesso asse. I due assi dei due gruppi-motori sono collegati fra loro e con le tre sale accoppiate della locomotiva mediante manovelle e bielle (fig. 26).

Secondochè si fanno funzionare i soli motori ad alto potenziale, oppure si unisce ciascuno di essi in cascata col motore secondario rispettivo, si ottengono le due velocità di corsa che sono di 64 km.-ora nel primo caso e di 32 nel secondo. Lo sforzo motore, misurato ai cerchioni delle ruote, è di kg. 3500 a 64 km. e di kg. 6000 a 32 km. Si nota però

però contro il loro impiego il costo elevato d'impianto e la spesa dovuta alla manutenzione (verniciatura, ecc.), la quale pure fa sentire il suo peso sul costo d'esercizio.

Dopo che le prime prove per la fabbricazione dei pali in cemento armato con anima di legno non diedero buoni risultati, si pensò di ottenere un aumento della durata dei pali in legno, proteggendone l'interno con mezzi diversi contro l'azione dell'umidità. A tale scopo si adottarono rivestimenti isolanti, finchè, come mezzo isolante, si scelse l'aria stessa, fissando il palo su uno zoccolo e lasciando tra palo e zoccolo uno strato d'aria. Gli zoccoli vennero fatti in cemento armato e tubi in ferro. Malgrado quest'ultima forma avesse rappresentato un notevole progresso, raddoppiando la durata del palo in confronto a quelli direttamente infissi nel suolo, essa non poteva totalmente sop-

primere l'inconveniente perchè lasciava sussistere il palo in legno, poco resistente contro gli agenti esterni.

Si ripensò quindi al cemento armato. I nuovi tentativi furono anche coronati da successo, poichè si riuscì a fare dei pali di eccellente qualità. Questi pali vengono fatti in forme. In questo sta però il loro lato debole, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico, inquantochè detti pali sono fatti a mano.

Con taluni tipi di pali c'è il pericolo che l'anima interna di legno rimasta nel palo si gonfi spezzando il palo stesso. Finora il caso non si è verificato, ma il lavoro a mano rende quasi impossibile di comprimere attorno ad un nocciolo il materiale con pressione sempre uniforme, come potrebbe farsi invece con una macchina.

Il materiale applicato a mano ha una consistenza pastosa; si ha cioè una massa viva, la quale durante le operazioni di fabbricazione si muove. Il calcestruzzo deve venire in generale compresso, ciò che è possibile nel modo più uniforme soltanto a macchina. Il materiale deve essere umido, non però inzuppato, perchè sia possibile di ottenere una buona compressione.

In buon numero dei metodi noti ad oggi la resistenza si aumenta aumentando il peso. Il maggior peso ha però come conseguenza aumento del costo di fabbricazione e delle spese di trasporto. Pali troppo pesanti non possono essere impiegati, ad esempio, in quegli impianti dove la linea deve attraversare regioni montuose, appunto in conseguenza delle difficoltà di trasporto.

Economicamente, giudicando dal punto di vista della fabbricazione, il punto debole dei metodi conosciuti sta precisamente nella lavorazione a mano, la quale esclude una fabbricazione in grande con piccolo numero di operai. Solo la fabbricazione meccanica può dare a questo riguardo buoni risultati.

L'architetto lucernese *Hans Siegwart*, noto per le sue costruzioni di travi in cemento, è riuscito a trovare un tipo di pali in cemento che possono essere fabbricati meccanicamente. Sembra così che anche i pali Siegwart siano destinati, come già le travi Siegwart, a produrre una vera rivoluzione nel loro campo di applicazione

Il palo in cemento Siegwart, è un palo cavo al quale si può dare a piacere qualunque conicità, senza per ciò rendere necessaria una modificazione qualsiasi della macchina che serve alla sua fabbricazione.

Il nuovo metodo di fabbricazione di questi pali permette di dare alla colonna una forma esteticamente ed architettonicamente piacevole.

Inoltre la lunghezza dei pali è illimitata; essa viene ridotta soltanto nella pratica dall'impiego dei mezzi ordinari di trasporto.

Lo spessore delle pareti dei pali varia, a seconda dell' altezza e della sollecitazione dei pali da 2,5 a 5 cm. La sezione del palo è anulare: la sua costruzione è sottoposta alle note regole che presiedono alla fabbricazione dei cementi armati; qui si rende però notevole il vantaggio che le deficienze, spesso inevitabili nei cantieri aperti, sono evitate in conseguenza della lavorazione meccanica.

L'armatura del palo consiste in ferro omogeneo od in acciaio a seconda della sollecitazione richiesta; l'armatura longitudinale, è fatta con barre rotonde poste ad eguali distanze, le quali, allo scopo di ottenere buoni collegamenti trasversali, sono riunite da una congiunzione spiraliforme, cosicchè l'intiera costruzione riceve una struttura solidissima. Per mezzo di connessioni trasversali disposte a dati intervalli si ottiene di mantenere costante la distanza fra le parti periferiche costituenti l'armatura longitudinale. Queste connessioni trasversali sono a forma intrecciata.

Accanto alla esatta disposizione meccanica dell'armatura in ferro, ha pure importanza il materiale che la deve rivestire. Questo è costituito da sabbia a grana grossa, mescolata, secondo date regole pratiche, con cemento Portland ed inumidita quanto basti per ottenere una buona miscela. Questa massa cementosa viene, sotto forma di nastro continuo, avvolta intorno all'armatura. L'avvolgimento nastriforme del materiale venne scelto appunto per rendere possibile la fabbricazione meccanica e perchè questa operazione può farsi sotto una pressione molto forte.

(*Continua*)

VARIETA'

Raddoppi ed elettrificazioni sulla ferrovia del Gottardo.

Secondo l'art. 14 della legge ferroviaria svizzera il Consiglio federale ha il diritto di domandare alle società private esercenti la posa di un doppio binario su linee già esistenti a binario semplice, qualora la sicurezza dell'esercizio e le condizioni del traffico lo dimostrino necessario. Nel caso in cui le società ritengano la domanda non giustificata esse possono presentare ricorso all'assemblea federale riunita in seduta plenaria, col concorso cioè del Consiglio nazionale e del Consiglio degli Stati.

Nel febbraio dello scorso anno il Consiglio federale aveva deliberato che la Ferrovia del Gottardo doveva provvedere alla posa del doppio binario sui tronchi Lucerna-Immensee, Brunnen-Füelen e Giubiasco-Chiasso; però siccome i lavori di taluni punti dei tronchi anzidetti presentano straordinarie difficoltà, così sembrava al Consiglio Federale opportuno il ripartirli in un lasso di tempo abbastanza lungo, cominciando immediatamente la posa del secondo binario sul tronco Giubiasco-Chiasso, limitandosi per ora all'introduzione di uno scambio con binario d'incrocio sul tronco Lucerna-Meggen.

Il consiglio federale motivava la sua deliberazione colla frequenza dei treni in continuo aumento, cosicchè in seguito ai numerosissimi incroci di treni alle diverse stazioni dei tronchi ad un binario è reso difficilissimo, per non dire impossibile mantenere regolarmente gli orari.

La Società del Gottardo appoggia la sua opposizione sul fatto che le sue funzioni come proprietaria della linea stanno per cessare, in quantochè, al più tardi nel 1909, la linea del Gottardo dovrà essere riscattata dalla confederazione la quale ne diverrà proprietaria ed esercente. La Società del Gottardo si trova così in uno spiacevole periodo di transizione; il consiglio d'amministrazione è già fin d'ora paralizzato nella sua azione e non può prendere deliberazioni aventi una certa importanza sull'andamento futuro dell'esercizio sul quale esso non avrà più alcuna influenza ed al quale esso sarà completamente disinteressato. In considerazione di queste circostanze la Società del Gottardo preferirebbe sollecitare le pratiche pel riscatto.

Siccome però il Consiglio Federale domanda la posa del doppio binario appunto in previsione del prossimo riscatto, così la Compagnia fa osservare che a termini della concessione accordatale la Società del Gottardo si è solo impegnata a cedere alla Confederazione l'intiera sua rete in condizioni tecniche pienamente soddisfacenti. Nel caso in cui la compagnia non fosse in grado di soddisfare a questa condizione, la confederazione ha il diritto di dedurre dalla somma pattuita pel riscatto una cifra corrispondente alle spese che si ritengono necessarie per dare alla rete la qualità di tecnicamente soddisfacente.

È comunque assolutamente escluso che la Compagnia del Gottardo possa compiere i lavori per la posa del 2° binario sul tronco Chiasso-Giubiasco prima del termine pattuito pel riscatto. D'altra parte il prezzo del riscatto dovendo essere stabilito sulla base degli utili netti del decennio 1894-904, la Compagnia non potrebbe domandare per questa considerevole spesa alcuna indennità e sarebbe esclusa la possibilità di ammortizzare il detto capitale cogli eventuali maggiori utili della linea raddoppiata, perchè, in conseguenza del riscatto, gli utili futuri andranno tutti alla Confederazione.

La Compagnia del Gottardo contesta del resto che esista un bisogno reale di raddoppiamento della linea e si appoggia altresì alla sua situazione legale conforme ai contratti.

Le convenzioni del 1878 tra la Svizzera, l'Italia e la Germania per la costruzione e l'esercizio della linea del Gottardo prescrivono la costruzione del tunnel a doppio binario, mentre la linea d'accesso nord da Erstfeld o da Silenen avrebbe dovuto essere costruita a doppio binario soltanto più tardi quando il bisogno si fosse fatto sentire; per il resto le convenzioni dicono letteralmente: tutte le rimanenti linee possono essere costruite a binario semplice. Nelle convenzioni originarie del 1869 era previsto il doppio binario da Flüelen a Biasca.

La Compagnia del Gottardo ritiene quindi di non essere obbligata dalle convenzioni alla costruzione del doppio binario sui tronchi domandati dal Consiglio federale; questo anzi uscirebbe dalle sue competenze se, anzichè curare la stretta osservanza delle convenzioni, volesse far obbligo alla Compagnia di procedere a lavori non previsti dalle stesse. Si tratta di decidere se la legge ferroviaria invocata dal Consiglio federale abbia valore superiore a quello delle convenzioni internazionali.

È noto che il Consiglio federale ha dichiarato inaccettabile il ricorso ripetendo l'invito alla Compagnia di dar tosto mano ai lavori.

È però opinione generale che tali lavori non verranno iniziati tanto presto; la questione si collega direttamente con quella del riscatto della linea e la sua soluzione naturale si troverà nelle discussioni che verranno quanto prima intavolate per definire le condizioni per il passaggio dell'intiera linea nelle mani della Confederazione.

***

In seguito agli studi intrapresi per l'elettrificazione della rampa nord della ferrovia del Gottardo, la Società esercente, appoggiata dalla Confederazione, aveva fatta delle riserve sulle forze idrauliche della Reuss

e dei suoi affluenti, le quali avrebbero dovuto essere utilizzate per la fornitura dell' energia elettrica necessaria per la trazione sul tronco Erstfeld-Goeschenen.

Poichè gli studi non sembrano ancora vicini ad una conclusione, sia per l' incertezza intorno al sistema da adottarsi, sia per il nessun interesse della Società del Gottardo ad attivare le pratiche in vista del riscatto dell' intiera linea da parte della Confederazione, il cantone di Uri ha intimato alla Società e per essa al Consiglio federale, come erede della medesima, di pronunciarsi, prima che finisca la entrante primavera, in merito alla utilizzazione delle forze in questione.

Se entro il detto termine le due amministrazioni interessate non avranno presa una decisione, il Governo cantonale si riterrà sciolto da ogni impegno ed annoderà pratiche con altri concessionari che sarebbero pronti già ad entrare in trattative per una prossima utilizzazione delle considerevoli energie disponibili.

e. g.

BREVETTI D'INVENZIONE

in materia di Strade ferrate e Tramvie

(2ª quindicina di giugno 1906).

227/28, 82210, Süssmit Paul e Huld Arthur a Gossnitz (Germania), « Indicateur de stations », richiesto il 24 aprile 1906 per un anno.

227/46, 81900, Macdonald Murdoch a Cleveland, Ohio (S. U. d'America), « Perfectionnement dans les boites porte-billets pour conducteur de voiture », richiesto il 26 marzo 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità 27 marzo 1905.

227/82, 81353, Hertwig Paul a Lipsia, Sassonia (Germania), « Poltrona con spalliera per vetture ferroviarie od altri veicoli in genere », richiesto il 14 marzo 1906, per un anno.

227/110, 82314, Barabini Agostino a Spezia (Genova), « Apparecchio elettrico per evitare gli scontri ferroviari », richiesto il 25 aprile 1906, per anni 2.

227/124, 82390, Kraljevic Ladislav e Gravanic Pero ad Agram, Croazia (Austria), « Traverse en béton armé et dispositif de fixation des rails », richiesto il 20 aprile 1906, per un anno

227/139, 82088, Dunad Jules Emile a Ginevra (Svizzera), « Eclisse électrique rivée et soudée », richiesto il 21 aprile 1906, per anni 3.

227/154, 82581, Gérard de Recondo Abel Raimond Alexandre a Pontgivart (Francia), « Système de protection des trains de chemins de fer », richiesto il 27 aprile 1906, per anni 6.

227/161, 81429, Moreaux Edouard e Smis-Valcke Henry a Ostenda (Belgio), « Système d' aiguillage pour voies ferrées », richiesto il 27 febbraio 1906, per anni 6.

227/179, 21587, Giri Silvio a Roma, « Autotelemotofonofreno » Apparecchio elettrico per corrispondere fra i treni ferroviari, fra questi e le stazioni e per determinare l'arresto automatico dei treni medesimi », richiesto il 27 marzo 1906, prolungamento per anni 2 della privativa 204/5 di un anno dal 31 marzo 1905.

227/219, 82483, Tiessen Hans a Cassel (Germania), « Sistema d'arresto per piattaforme girevoli », richiesto l'8 maggio 1906, per un anno.

227/238, 82534, Beuster Fritz a Charlottemburg (Germania), « Coussinet de rail », richiesto il 2 maggio 1906, per anni 6.

228/84 82739, Bossi Gaetano a Roma, « Traversina in cemento, armato », richiesto il 22 maggio 1906, per anni 5

228/88, 82746, Flamache Armand e Gernaert Jules a Bruxelles, « Nouveau système d'attache à douille élastique « Hercule » applicable notamment aux traverses de chemins de fer », richiesto il 12 maggio 1906, per anni 6.

227/232, 82511, Laporte Abel Marie Nöel a Tolosa (Francia), « Bandage élastique pour véhiculos routiers », richiesto il 9 maggio 1906, per anni 3, con rivendicazione di priorità dal 10 maggio 1905.

228/4, 82540, Gai Silvio di Francesco a Livorno, « Ruota a deformazione per automobili », richiesto il 7 maggio 1906, per un anno.

228/18, 82565, Dow Alexander a New York, « Perfezionamenti nei copertoni per pneumatici e nei cerchioni massicci delle ruote da veicoli », richiesto il 14 maggio 1906, per 6 anni.

228/46, 82586, Petracchi Pietro a Varese, « Cerchione smontabile *Petracchi*, tipo *B*, per automobili ed altri veicoli », richiesto il 12 maggio 1906, completivo della privativa 215/165 di anni 3 dal 31 dicembre 1905.

228/48, 82593, Grammont Alexander a Pont-de-Cherny, Isère (Francia) « Valve pour bandages pneumatiques d'automobiles », richiesto il 28 aprile 1906, completivo della privativa 174/75 di anni 6 dal 30 giugno 1903.

228/58, 82659, Leps Raymondi Maurice Amédée a Bordeaux (Francia), « Roue métallique élastique », richiesto il 2 maggio 1906, per anni 6.

228/60, 32663, Bracchetto Giuseppe a Torino, « Corazza per cerchioni pneumatici di ruote di veicoli », richiesto il 4 maggio 1906, per un anno.

228/71, 82690, Hecht Paul a Düsseldorf (Germania), « Nuova bicicletta » richiesto il 18 maggio 1906, per un anno.

228/75, 82690, De Paoli Antonio a Pinerolo (Torino), « Ruota elastica per veicoli in genere », richiesto il 19 maggio 1906, per un anno.

228/77, 82705, Racchini Aldo a Milano, « Copertoni in cuoio per ruote con pneumatici, per biciclette, motociclette, automobili, ecc. », richiesto il 12 maggio 1906, per anni 3.

DIARIO

dal 21 febbraio al 10 marzo 1907.

21 febbraio. — Il treno merci 5403 devia presso il viadotto Polcevera, ingombrando la succursale dei Giovi e la linea di Ovada.

— È approvato dalla Skupcina di Belgrado il trattato di commercio italo-serbo.

22 febbraio. — Il piroscafo inglese *Berlin* della Compagnia ferroviaria orientale, fa naufragio presso il porto di Hook Van Holland. Numerosissime vittime.

23 febbraio. — Il piroscafo *Imperatrix*, del Lloyd, affonda presso il Capo Elaphonissi, all'altezza dell' isola di Candia. 40 vittime.

24 febbraio. — È iniziata la costruzione della ferrovia Mecca-Andela-Medina.

— A Milano l'assemblea generale dei commercianti e industriali milanesi, approva un ordine del giorno, in cui si fanno voti perchè venga prontamente attuata la navigazione interna sul Po, sul Ticino e sul Naviglio di Pavia.

— Il Comitato di Amministrazione delle ferrovie dello Stato approva il progetto di gallerie di raccordo delle calate orientali del porto di Genova con le stazioni di Brignole, Principe e Santa Limbania, per l' importo di 4 milioni.

25 febbraio. — Comincia l'ostruzionismo degli impiegati della ferrovia Sud Trieste.

26 febbraio. — Causa la neve, rimane sospesa la circolazione dei treni sulla linea Sulmona-Isernia, fra Alfedena e Palena.

27 febbraio — La terza sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici approva il progetto di tramvia elettrica tra la stazione di Sala e Catanzaro Città.

28 febbraio. — Costituzione a Pallanza della Società Anonima Verbano per trazione elettrica con lo scopo di collegare con una ferrovia elettrica fra di loro e con la stazione di Fondo Toce le città di Intra, Pallanza e Omegna. Capitale lire 1.000.000 aumentabile a 3.000.000.

1 marzo. — È riattivata la circolazione dei treni ordinari sul tratto Alfedena-Rivisondoli della linea Sulmona-Isernia.

— Sono presentati alla Camera i disegni di legge per il trattato di commercio con la Serbia, e per quello di commercio e di navigazione con la Rumania.

2 marzo. — Si riunisce a Roma la Commissione per l' esame del disegno di legge per la navigazione interna.

— Inaugurazione ufficiale del servizio a trazione elettrica monofase sulla linea ferroviaria Bergamo-San Pellegrino.

3 marzo. — È diretta alla Camera una interrogazione per reclamare dal Ministro dei Lavori pubblici la costruzione della ferrovia direttissima Genova-Milano.

4 marzo. — Causa la fitta nebbia, avvengono sulla Manica numerosi arenamenti e collisioni di navi.

6 marzo. — Discussione alla Camera di una interrogazione, per conoscere a qual punto si trovino le pratiche relative alla concessione della ferrovia elettrica, a scartamento ridotto Viterbo-Soriano-Civitacastellana.

7 marzo. — A Cesarò (Sicilia) è tenuto un Comizio per propugnare la costruzione della ferrovia Leonforte-Giardini.

— Si riunisce una Commissione parlamentare per esaminare il disegno di legge sui provvedimenti per agevolare le comunicazioni coi capoluoghi di circondario e disposizioni relative alle ferrovie concesse all'industria privata, alle tramvie e agli automobili in servizio pubblico.

— È approvato al Circolo Popolare di Milano un ordine del giorno sul disservizio ferroviario, in cui, confermandosi il concetto che la soluzione del problema in Italia non possa aversi che sulle basi di un esercizio di carattere strettamente industriale, in cui lo Stato si riservi solo una funzione di controllo, si invitano i rappresentanti del Paese a respingere qualunque disegno di legge che miri all'assetto definitivo di un sistema impotente a fronteggiare le necessità dell'economia nazionale.

8 marzo. — Nel Cile è decretata l'apertura dell'istmo di Otway (Otway Water) onde facilitare la navigazione dello Stretto di Magellano e procurare una via sicura al traffico internazionale

9 marzo. — Inaugurazione ufficiale della ferrovia elettrica di Val Brembana nel tratto da Villa d'Alene a S. Giovanni Bianco.

10 marzo. — Ha luogo a Bologna una grande dimostrazione popolare per gli interessi ferroviari di Bologna in rapporto alla direttissima Firenze-Bologna-Roma.

NOTIZIE

Una turbina a vapore colossale. — La ditta Brown Boveri ha in costruzione nelle sue officine di Mannheim une turbina a vapore della potenza di 24.000 cavalli. Questa turbina sarebbe la più potente che sia stata mai costruita sinora; essa è destinata alle acciaierie ed alti forni Krupp a Rheinhausen. Una turbina della potenza di 13.500 cavalli costruita dalla stessa ditta si trova già in esercizio nelle medesime acciaierie.

La costruzione del tunnel del Lötschberg a doppio binario. — Il Comitato per la costruzione della linea del Lötschberg, che diede prova di vera audacia, compiendo in pochi mesi la costituzione finanziaria dell'impresa e dando mano ai lavori, rompendo tutti gli ostacoli tecnici e burocratici che li intralciavano, ha ora iniziato le pratiche per rendere possibile già fin d'ora la costruzione del tunnel a doppio binario, anzichè attendere come è pattuito nella concessione che le esigenze del traffico lo dimostrino necessario.

A questo scopo il Governo del Cantone di Berna, riferendosi ai grandi vantaggi che deriverebbero alla Confederazione e per essa all'Amministrazione delle ferrovie federali dalla costruzione della nuova linea rispondente fin dal principio a tutte le esigenze del grande traffico internazionale, si è rivolto al Consiglio federale chiedendo la partecipazione finanziaria del Governo svizzero all'impresa. La quota di partecipazione domandata ammonterebbe alla somma di 5.000.000 in azioni privilegiate e detta somma dovrebbe essere vincolata all'esecuzione immediata del doppio binario.

La domanda del Governo cantonale è stata rinviata dal Consiglio federale ai dipartimenti delle finanze e delle ferrovie perchè presentino un rapporto in merito e la questione verrà poi sottoposta alle Camere federali.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti in dono, dei quali parleremo nei prossimi numeri:

— Introduction to the theory of Fourier's series and integrals and the mathematical Theory of the conduction of heat by H. S. Carslaw Londra, Macmillan and Co. Ltd, 1906.

— Der Druch auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Kreiselpumpen; studien von Dr. Karl Kobes. Lipsia e Vienna, Franz Deutike, 1906; prezzo 6 marchi.

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co., Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Nouveau manuel complète d'électricité par G. Petit, Parigi, L. Mulo, 12 rue Hautefeuille, 1907, prezzo fr. 8.

— Tarifsystem von Ing. H. Hüller. Vienna X/2 Ghegaplatz, 4; 1906; prezzo heller 40.

— Die Geometrie der Lage. Vorträge von D.r Theodor Reje. Stuttgart, A Kröner Verlag, 1907; prezzo marchi 10.

* * *

Electric Railway Engineering by H. F. Parshall, M. Inst. C. E. consulting engineer and H. M. Hobart, M. I. E. E. consulting engineer. Londra, Archibald Constable & Co, Ltd, 1907; prezzo scellini 42.

L'opera molto voluminosa è divisa in tre parti di cui la prima riguarda i problemi meccanici della trazione elettrica; la seconda la generazione e la trasmissione dell'energia elettrica, la terza il materiale mobile.

La prima parte è a sua volta divisa in quattro capitoli di cui il primo riguarda la determinazione della resistenza meccanica dei treni al moto nei periodi di velocità di regime Col metodo pratico degli Inglesi gli autori, invece di impiantare un'astrusa trattazione a base di calcoli laboriosi e di scarso risultato pratico, riportano le formule di Aspinall ed i diagrammi ottenuti nelle esperienze celebri di Zossen, diagrammi dai quali risulta come la resistenza unitaria diminuisca colla lunghezza e col peso del treno. Gli Autori citano le diverse altre formule che generalmente si usano per la determinazione della resistenza, dimostrando a mezzo di opportuni diagrammi come quella di Aspinall meglio si adatti coi risultati sperimentali ottenuti a Zossen. Dallo studio dei valori del coefficiente di resistenza gli Autori deducono diversi diagrammi che dànno la potenza misurata all'asse del motore. Interessante in questo capitolo è il diagramma della percentuale del peso dei passeggieri rispetto al peso totale del treno, percentuale che varia dal 2 al 20 % con una media del 5 %. Con analogo sistema gli Autori trattano nel secondo capitolo la resistenza dei treni allo spunto e, nel terzo, la potenza e l'energia agli assi, stabilendo i relativi diagrammi di consumo in funzione della velocità massima di regime e del numero delle fermate.

L'ultimo capitolo della Iª parte (cap. IV) riguarda lo studio delle caratteristiche dei motori elettrici da ferrovie e la distribuzione dell'energia elettrica nelle fasi della marcia. Questo capitolo, che è uno dei più poderosi di tutta l'opera, termina con una comparazione fra le velocità di orario ed i consumi di energia nei due casi di trazione a corrente continua o a corrente monofase.

La II parte, che, come abbiamo già detto, tratta della generazione e della trasmissione dell'energia elettrica, è suddivisa a sua volta in quattro capitoli (dal V° all'VIII°).

Il primo di questi capitoli riguarda l'impianto della centrale generatrice, di cui esamina partitamente il tipo termico, trattando prima ampiamente della condensazione del vapore Gli autori riportano, in questo capitolo le piante e le sezioni della centrale elettrica della Central London Railway, della Glasgow Corporation Tramways, della Bristol Tramways Cy, della Dublin United Tramways Cy, proponendo infine i disegni-tipo di una centrale elettrica di 10.000 kw.

Il secondo capitolo tratta magistralmente il problema della trasmissione dell'energia elettrica ad alta tensione sia dal punto di vista economico che tecnico, riportando interessanti notizie sui più noti impianti eseguiti.

Il terzo capitolo riguarda le sottostazioni di trasformazione; come per le centrali, gli Autori in questo capitolo trattano prima l'argomento dal punto di vista generale e quindi riportano numerosi tipi di sottostazioni esistenti; infine l'ultimo capitolo della seconda parte tratta del sistema di distribuzione dell'energia descrivendo dettagliatamente ambedue i sistemi a terza rotaia e a trolley.

La terza parte infine riguarda il materiale rotabile ed è suddivisa a sua volta in due capitoli (IX e X). Nel primo capitolo che riguarda le locomotive e le automotrici ed il loro equipaggiamento elettrico gli Autori dopo aver rilevato che tanto l'esercizio a locomotive che quello ad automotrici ad unità multiple sono necessari in diverse condizioni di traffico descrivono la locomotiva elettrica della New York Central Railroad e relativi impianti accessori, quelli della Baltimore and Ohio nei due stadî (1896 e 1903), della Central London Ry, della Parigi-Orléans, delle Valtellinesi, della Oerlikon, dei tre esperimenti di Zossen, facendone il raffronto economico. L'ultimo capitolo riguarda infine i trucks relativi ai diversi equipaggiamenti.

Nel complesso si tratta di un'opera poderosa, fonte di preziose cognizioni pei nostri ingegneri ferroviari, nel momento in cui si studia l'elettrificazione dei più difficili tronchi della Rete ferroviaria dello Stato.

Ing. U. C.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Riassunto del verbale della seduta Consigliare del 3 febbraio 1907.

Presenti ingg. Dal Fabbro-De Benedetti-Pugno-Parvopassu-Scopoli e Cecchi.

Scusano la loro assenza gli ingg. Rusconi ed Ottone. Per l'assenza del Presidente e dei Vice Presidenti, il Consigliere Dal Fabbro presiede la seduta.

Letto ed approvato all'unanimità il verbale della seduta precedente, si trattano alcune questioni di ordinaria amministrazione.

Si accoglie la domanda di ammissione a Socio del Collegio dell'in-

gegnere Giuseppe Paci; e si rinvia per la seconda volta ogni decisione in merito alla definitiva nomina del Tesoriere e Cassiere del Collegio, in sostituzione dell'ing. cav. De Benedetti.

La Presidenza, nell'intento di potere iniziare il riordinamento dei libri e delle pubblicazioni di proprietà del Collegio, e di impiantare una biblioteca, e col proposito di potere regolare il servizio di prestito dei libri e pubblicazioni di proprietà sia del Collegio, sia anche della Società degli Ingegneri ed Architetti Italiani, propone di affidare tale mansione all'ing. Parvopassu.

Il Consiglio approva la proposta e ritiene inoltre opportuno che la Presidenza faccia pratiche presso l'Amministrazione dell'*Ingegneria ferroviaria* per potere avere in dono, o almeno per poter tenere in deposito, le pubblicazioni, i libri ed i periodici che pervengono al giornale o per cambio o per recensioni.

L'ing. Dal Fabbro, richiamando quanto è intervenuto alla Camera dei Deputati in merito alla discussione avvenuta nelle sedute del 31 gennaio e 1° febbraio u. s. sul progetto De Seta, per la tutela professionale del titolo d'ingegnere, rileva che dai riassunti pubblicati dai giornali quotidiani, sembrerebbe che il progetto stesso, il quale in origine era inteso a salvaguardare i diritti professionali dell'ingegnere, contro l'invadenza sempre più accentuata della burocrazia e di ogni categoria di non laureati, siasi a poco a poco e per influenza del partito avverso, trasformato in un progetto che ha tutt'altro obbiettivo, quello cioè di rialzare il prestigio dei licenziati.

Senza pregiudizio ai diritti di questi ultimi, ricordando l'interesse che il nostro Collegio ha applicato sempre all'importante e vitale argomento, propone che l'argomento stesso formi oggetto capitale di discussione in una prossima seduta, alla quale sarebbe indispensabile che, mercè preventivi accordi, intervenissero tutti i Consiglieri e più specialmente il nostro Presidente.

Il Consiglio prende atto e delibera in conformità delle proposte Dal Fabbro.

Si procede quindi allo spoglio delle schede per l'elezione dei Delegati per l'anno 1907, ed il cui risultato venne già pubblicato nell'ultimo numero del 1° corrente dell'*Ingegneria ferroviaria*.

Per il Presidente
A. DAL FABBRO.

Il Segretario generale
F. CECCHI.

Riassunto del verbale della seduta Consigliare dell'11 marzo 1907.

Presenti i sigg. ingg. Rusconi-Clerici, Ottone, Dal Fabbro, De Benedetti, Greppi, Nardi, Parvopassu, Peretti, Pugno, Cecchi.

Scusano la loro assenza il Presidente on. Manfredi e gli ingg. Dall'Olio e Scopoli.

Il Vice Presidente ing. Rusconi-Clerici apre la seduta.

Dopo data lettura del verbale della seduta del 8 febbraio u. s. che viene approvato all'unanimità, vengono trattate alcune questioni di ordinaria amministrazione.

Vengono ammessi a far parte del Collegio gli ingg. Enrico Luzzatti e Guido Sciolette a partire dal 1° gennaio 1907.

Il Presidente comunica ed il Consiglio prende atto di una lettera dell'ing. comm. Campiglio, il quale informa che il 4 marzo la Commissione esecutiva per il Concorso per l'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari si è riunita iniziando i suoi lavori.

Il Consiglio, invitato ad eleggere un membro del Comitato di Revisione dell'*Ingegneria ferroviaria*, in sostituzione dell'ing. Bernaschina, nomina il cav. Giambattista Quaglia.

Si passa quindi a trattare dell'agitazione degli ingegneri ed architetti italiani e degli studenti delle Scuole di applicazione del Regno, in seguito all'esito della discussione tenutasi alla Camera dei deputati, nelle tornate del 31 gennaio e 1 febbraio s., sulla proposta di legge per la tutela del titolo di Ingegnere, presentata dall'on. ing. De Seta, ed il Consiglio, dopo animata discussione approva all'unanimità il seguente ordine del giorno, presentato dall'ing. Ottone:

« Il Collegio Nazionale degli Ingegneri ferroviari, mentre riconosce « giusta e legittima l'agitazione degli studenti delle Scuole d'applicazione « del Regno,

Fa voti:

« 1° perchè senza ulteriori indugi sia per legge assicurata la prote- « zione del titolo d'ingegnere e disciplinato l'esercizio della professione « contro gli abusi che ogni giorno si lamentano e sono impunemente com- « messi da persone che arbitrariamente assumono qualità e funzioni di « ingegnere e d'architetto »;

« 2° che gli albi dei professionisti laureati siano tenuti ben distinti « da quelli dei licenziati, in modo che le amministrazioni pubbliche e i « Corpi morali non possano incorrere in equivoco nell'affidare i loro in- « carichi »;

« 3° che il Governo provveda a introdurre nell'insegnamento dell'ar- « chitettura, che s'impartisce nelle Scuole d'applicazione, le riforme rico- « nosciute necessarie perchè esso risponda a tutte le ragioni dell'arte »;

« 4° che dall'art. 32 del progetto di legge sugli uffici e sul personale « delle Antichità e delle Belle Arti, sia soppresso l'inciso — professori di « disegno architettonico negli Istituti di Belle Arti — che permetterebbe « ai *professori di disegno architettonico* di assumere titolo e mansioni di « architetto ».

Si passa quindi alla discussione sul progetto di legge per l'ordinamento definitivo dell'esercizio delle ferrovie dello Stato, ed il Consigliere Peretti, facendo propria la proposta pervenuta per iscritto dall'ing. Scopoli assente, propone di rinviare la trattazione dell'argomento ad una prossima seduta, incaricando intanto la Presidenza di distribuire il testo del disegno di legge ai Consiglieri, affinchè lo esaminino ponderatamente, e facciano pervenire al più presto alla Presidenza le loro considerazioni scritte.

Così viene stabilito all'unanimità dal Consiglio, il quale fissa la prossima adunanza per il 8 aprile, alle ore 21.

Il Presidente, richiamando la deliberazione presa nel Congresso di Milano dall'Assemblea Generale, con la quale venne acclamato Palermo, quale sede del Congresso del corrente anno, informa il Consiglio che già i colleghi di quella circoscrizione stanno preparando il programma del Congresso, che sarà opportuno tenere nel prossimo mese di Maggio.

Il Consiglio ne prende atto, ed invita intanto la Presidenza, ad iniziare subito le consuete pratiche presso la Direzione Generale delle ferrovie dello Stato, e presso il Ministero dei LL. PP. per ottenere a favore dei Soci del Collegio il consueto permesso per intervenire ai lavori dell'Assemblea, e di chiedere alla Navigazione Generale le maggiori facilitazioni possibili per mandare in effetto la gita a Tunisi già ideata dai colleghi di Palermo.

Il Presidente
G. RUSCONI-CLERICI

Il Segretario generale
F. CECCHI

Convocazione del Consiglio Direttivo.

I signori Consiglieri sono vivamente pregati di intervenire all'adunanza del Consiglio che sarà tenuta presso la sede del Collegio il giorno 8 del prossimo mese di aprile alle ore 21 per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO.

Comunicazioni della Presidenza.

Progetto di legge per l'ordinamento definitivo dell'esercizio delle Ferrovie dello Stato.

Eventuali.

In conformità delle decisioni prese dal Consiglio nell'adunanza dell'11 corrente, si trasmette a tutti i Consiglieri il testo del disegno di legge distribuito alla Camera per l'ordinamento dell'esercizio delle ferrovie dello Stato affinchè possano esaminarlo e fare pervenire al più presto alla Presidenza le loro osservazioni e considerazioni.

Il Presidente
MANFREDI

Il Segretario generale
F. CECCHI

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° aprile 1907 Vol. IV. — N. 7.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre
Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

Société Anonyme Les Ateliers du Roeulx

LE ROEULX (Belgique)

FORGES — FONDERIES — ATELIERS DE CONSTRUCTION

VOITURES TENDERS-WAGONS

WAGONNETS

FONDERIE DE FER

Fontes moulées de toute nature
et de tous poids

BOITES À HUILE

Agents Généraux

Pour la France :
Mr ADH. LE ROY
84, Boulevard des Batignolles
PARIS

Pour la Grande-Bretagne et Colonies :
M.rs W. F. DENNIS and C.o
49, Queen Victoria Street
LONDRES

CHANGEMENTS DE VOIE
CROISEMENTS
TRAVERSÉES — JONCTIONS — SIGNAUX

PLAQUES TOURNANTES

GRUES FIXES ET ROULANTES

ATELIER DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE

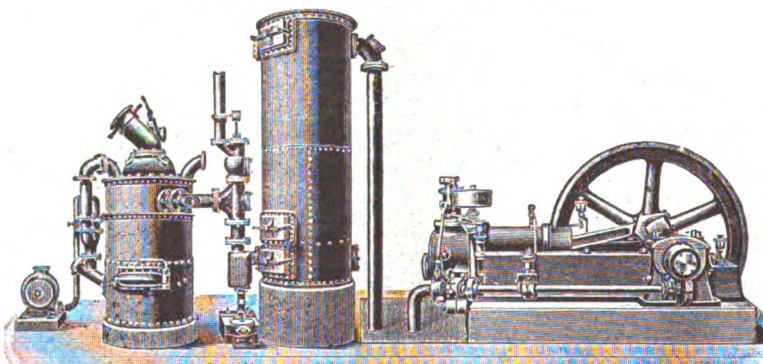
CAISSONS, WARFS, PIEUX À VIS ET AUTRES

Società Italiana

LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS " **OTTO** "

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 — intieramente versato

Via Padova 15 — **MILANO** — Via Padova 15

40 Anni
di esclusiva specialità
nella costruzione

Motori " OTTO " con Gasogeno ad aspirazione diretta

Consumo di Antracite 300 a 550 grammi cioè 1 ½ a 3 centesimi per cavallo-ora

FORZA MOTRICE LA PIÙ ECONOMICA

1300 *impianti per una forza complessiva di* **58000** *cavalli*
installati in Italia nello spazio di 4 anni

Impianti di **500** e **250** cavalli all'Esposizione Internazionale di Milano

Fuori concorso - Membro di Giuria

ANNO IV ROMA - 1° Aprile 1907 **Vol. IV — N. 7.**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo delle Ferrovie di Stato - Fr. Martorelli.
L'Impianto elettrico municipale di Roma. - *C.*
Le particolarità delle locomotive americane acquistate dalle ferrovie dello Stato nel 1906 - Ing. Enrico Favre. - *(Continuazione e fine, vedi nn. 4 e 5, 1907.)*
Il riscatto della linea del Gottardo e gli interessi italiani. - Ing. Emilio Gerli.
Rivista tecnica. — I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi *(Continuazione vedi n. 6, 1907.)*
Diario dall'11 al 25 marzo 1907.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. - Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani.
Prezzi dei combustibili e dei metalli.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'ordinamento definitivo delle ferrovie di Stato.

Colla seguente seconda lettera l' ing. comm. Martorelli continua ad illustrare gli inconvenienti che, nella sua conosciuta competenza egli ravvisa nell' attuale ordinamento ferroviario e nel relativo disegno di legge.

Che esistano dissonanze fra i Servizi centrali e le Direzioni compartimentali e che esista anche una corrente contraria a queste ultime, è difficile negare. Tuttavia le Direzioni compartimentali non furono adottate senza esame e funzionano d'altronde lodevolmente in Austria ed in Germania, dove fruiscono di poteri estesissimi, essendo per converso, molto ridotte le mansioni degli organismi centrali.

Sono dunque due sistemi ben distinti di fronte e l' Ingegneria Ferroviaria, *palestra aperta ad ogni onesta opinione, sarebbe lieta di ospitare anche le argomentazioni a favore del secondo sistema.*

(N. d. D.)

II

Napoli, Vomero, lì 25 marzo 1907.

On. Direzione dell' *Ingegneria Ferroviaria*,
Roma.

Gioverà al mio intento ricordare come io abbia cercato mettere in evidenza, nella mia antecedente lettera, la necessità di riformare l'attuale costituzione e la funzione del Comitato amministrativo, che presiede all'esercizio di Stato, riforma che non si riesce ad intravedere nel progetto di ordinamento definitivo, attualmente in esame, mentre non era da fidarsi sul fatto, che, nel periodo provvisorio trascorso il funzionamemto di quel primissimo organo non s'è dimostrato causa, sia pure concomitante, del disservizio invadente, tanto da sanzionarne la continuazione: la rettitudine delle persone e degl' intenti, la giustificata fiducia verso il proprio Presidente e Potere Esecutivo, ossia verso il Direttore generale, la provvisorietà che implica l'attesa di riforma, han rimediato a ciò che un ordinamento definitivo non può nè deve accettare. In ultimo ho appena formulato senza poterlo svolgere nè convenientemente giustificare, il concetto di comporre quel Consiglio coi Capi dei servizii, competenti e responsabili del servizio ad essi affidato e collettivamente poi del generale andamento della poderosa azienda. Accennai al vantaggio incommensurabile che da questa riforma in pari tempo si trarrebbe, eliminando una delle principali cagioni del disservizio sin qui deplorato, forse la maggiore a parer mio, quella degl'insostenibili rapporti fra gli attuali Servizi centrali della Direzione generale e le Direzioni compartimentali.

***

I tredici valentuomini, e si possono proclamar tali senza servo encomio, i quali fanno corona al *Summus Moderator* dell' esercizio di Stato, rivestiti del titolo di Capi-servizio, possono sentirsi, nel carattere, nell'autorità, nell'esplicamento della loro azione, quali sono stati i veri e proprii Capi-servizio di qualunque ordinamento ferroviario in Italia sino al 1° luglio del 1905?

No davvero; e sarà facile mettere in luce tanta evidenza!

Fatta eccezione di quei servizii, quali il sanitario, il legale e degli approvvigionamenti, se non erro, dipendenti direttamente ed esclusivamente dal Capo in giù, dalla Direzione generale, i preposti agli altri, non possono nè debbono, nella corretta osservanza degli attuali ordinamenti, far giungere la loro voce, la loro parola relativamente all' esercizio se non in otto direzioni, ove incontreranno otto «interruttori» veri e proprii, i quali hanno il dovere, e la relativa competenza di trasmettere ed, occorrendo, commentare, quella parola, e quella voce alle sterminate falangi che le aspettano: questi «interruttori», che poi diventano «trasmettitori» sono i Capi dei compartimenti, istituiti nell' attuale ordinamento ferroviario. Ed è da osservarsi che quella parola e quella voce, dirette e destinate a sole otto persone non vengono nè scritte nè elevate in nome proprio e con propria responsabilità, bensì in nome del Direttore generale, e perciò coperti dalla autorità sua. E, di converso, quei Capi servizio diventano relatori e censori, se non giudici, verso questa stessa autorità, di tutto quanto viene ad essa trasmesso e richiesto dagli otto Capi di compartimento.

Queste relazioni, censure o giudizii, temperati o accentuati, corretti o meno, vanno, non per incompetenza o ignavia di chi li ha formulati, ma per volere di legge, a rifugiarsi sotto le grandi ali della responsabilità Direttoriale, e ne escono rivestite della firma di colui che, se vuole, può dire che sillaba sua non si cancella: non altro incombe loro.

Basta questo accenno alle funzioni affidate ai Capi-servizio, così coperte dall' alta responsabilità del Direttore generale, tanto superiore a quella che ad essi rimane, per non trovarle armonizzate col grado, col titolo, con gli emolumenti, sovra ogni altro maggiori! Ho sempre creduto, ed in causa propria capito, che il Capo-servizio, anche sottoposto ad un'altra sanzione del suo operato, sia quello che dal concepimento di ogni sua idea, o dall'adozione di quella di altri facendola sua, ne assuma da quel momento, e per tutto il periodo, importante e lungo dello svolgimento di essa sino al suo definitivo espletamento, la completa ed esclusiva responsabilità di condotta e di risultato,e che, per affrontarla, disponga di tutti i mezzi, uomini e cose, a lui superiormente concessi ed affidati.

Questi è il Capo servizio, *mutatis mutandis*, ma nella immutabile essenza qui delineata, che io ho visto funzionare sempre e dovunque; ed, inascoltata Cassandra, a nulla giovò che l' istesso giorno in cui vidi dare una nuova fisionomia a questi caposaldi del servizio ferroviario, pur troppo previdi quanto, forse anche al di là, è avvenuto non per colpa di uomini, ma di sistema, nei 21 mesi già trascorsi dell' esercizio di Stato.

E sin qui non ho detto tutto, anzi il meno. Uno dei punti principalissimi, in cui si rivela la essenziale differenza nel-

l'azione del Capo servizio; diciamo dell'*ante* e del *post* 1° luglio 1905, è quello che il primo trasmetteva, debitamente sanzionate dall' autorità superiore, le proprie decisioni, ai suoi dipendenti, tutti inferiori a lui per grado e stipendio; l'attuale invece ha subito di fronte, per le disposizioni da dare, il Capo del Compartimento, per grado ed emolumento, suo eguale, e così s' impone anche la necessità, che non potendosi comandare fra eguali, esso gli parli, non in nome proprio, ma in nome di chi è superiore ad entrambi. Così se non è vero, è verosimile che un Capo-servizio, fuori della sua sede, scrutando uomini e cose, e rivelandosi largo di critiche ed avaro di parole, a chi lo incitava a rivolgersi al Capo locale, abbia potuto dire: « Come avrei potuto censurare un mio « eguale, senza rischiare di dargli il diritto di ricordarmelo? « Qui non ho la firma del Direttore generale, aspetti il mio « ottimo collega che io la riprenda, e non avrà nulla per« duto dal mio attuale silenzio ». E questo discorso, che potrebbe essere figurativo, lo cito a critica del sistema, ben lontano dall'estenderla agli egregi uomini chiamati ad applicarlo, chè, per unanime consenso, essi riescono ad attenuarne i danni che pur troppo sono gravi, e sarebbero ben maggiori, se i Capi-servizio cercassero la dimostrazione dell' importanza loro, nell' esagerare le critiche sull' opera dei Capi di Compartimento, i quali a loro volta potrebbero anche ben più di quanto sono costretti a farlo, mettere in maggiore evidenza la insuperabile difficoltà dei loro rapporti verso quelle multiple e spesso dissonanti autorità lontane dal campo della azione!

Questo non è tutto e rimane ancora ad accennarvi alla più grave delle ragioni, che in questo punto principalissimo, e forse il più importante di tutta la macchina ferroviaria, ritarda, complica, perfino arresta gl'ingranaggi che rilegano l'azione dei Capi servizio della Direzione generale a quella dei Capi compartimento e viceversa!

Io già osservai come questi Capi di compartimento potessero ben definirsi « interruttori » dell'azione del Capo servizio, parlante a nome del Direttore generale, sia che questi emani una decisione, sia che risponda ad una loro proposta o ad una loro osservazione. Supponiamo, ad esempio, che il Capo-servizio del Mantenimento e Lavori, sempre a figura del Direttore generale, dia speciali istruzioni tecniche per lavori, o per ordinamenti del ramo affidatogli. Deve dirigerle al Direttore del Compartimento, ancorchè costui non abbia da essere altro, anche ammesso il suo libero esame, se non trasmettitore ad un suo dipendente, competente in quel ramo speciale, affinchè questi, ridata la corrente, la faccia fluire per li rami estremi del suo servizio. E se quel Capo, come ne ha il diritto ed il dovere, non crede potere funzionare da semplice trasmettitore, ma crede potere opporre ragioni e fatti a quanto gli è pervenuto ed ha esaminato, sarà a doppio titolo interruttore e non vorrei dire se più inutile, o più nocivo. E si rifletta soltanto che il Capo del Compartimento, ha presso di sè, a sua immediata dipendenza, speciali competenze, per ogni servizio o gruppi di servizi corrispondenti a quelli che costituiscono la Direzione generale, salvo per quelli nei quali Essa ha, come già notai, per ragioni favorevoli al mio assunto, evitati gl'interruttori.

Quando, nell'esempio ideato, il Capo del Compartimento, per una pratica riferentesi al Mantenimento e Lavori, credesse avere da opporsi alle superiori decisioni, non saprebbe nè potrebbe farlo, se non dopo avere consultato la competenza speciale che gli sta dappresso, la quale (salvo che in un caso) egli deve considerare, per quel ramo, superiore alla sua. Le lingue parlate (mi si permetta servirmi di questo simbolo per le speciali materie, attitudini e competenze) in ogni servizio ferroviario sono tanto differenti dall'uno all'altro, che, appunto per non potere pretendere Capi di Compartimento poliglotti, i quali intendano e parlino con eguale facilità e profonda conoscenza la lingua che ogni Capo servizio parla a perfezione, perchè da molti decenni non ne ha parlata altra, si mette a fianco del detto Capo di Compartimento qualcuno che quella stessa lingua per quasi egual tempo abbia parlato e la conosca a menadito. Oh! quanto meglio e più speditamente s'intenderebbero quei due senza quell' intermedio!

E siccome le lingue che più facilmente si potrebbero dire *straniere* agli egregi Capi di Compartimento sono quelle parlate nei Servizii sanitario, legale e degli approvvigionamenti, i Capi, a questi servizii preposti, hanno la fortuna, invidiata dai colleghi, di parlare senza interruttori ai loro dipendenti, assumendo verso la Direzione generale una maggiore e più decorosa responsabilità nel sentirsi padroni del servizio che a quella debbono garentire.

Salvo adunque il caso di un Capo Compartimento poliglotta, caso che si è verificato fra gli egregi funzionari prescelti dal Direttore generale, personalmente, il primo fra tali possibili privilegiati, purtroppo non si potrà evitare quella « confusione di lingue » dovuta non a chi le parla, ma all'ordinamento prescelto e che le fa parlare così faticosamente. Ed in ultimo metterò in rilievo una osservazione, non priva d'interesse. Degli otto Capi Compartimento, primi prescelti, quattro appartenevano agli Ispettorati governativi, e sembrò non scevra di biasimo questa preponderante scelta in quella classe, mentre forse nell'ordinamento, allora inaugurato, questi potettero trovarsi a minor disagio, per essere stati, non fattori, ma critici competenti in tutti i rami dei servizi ferroviari, dei quali avevano avuto agio di studiare, con illimitata facoltà di tutto vedere e tutto sapere, gli ordinamenti, le consuetudini, il bene ed il male delle cose e delle persone, talchè senza pretendere ad essere poliglotti, potevano dirsi i meno lontani da questo ideale, poichè, anche non sentendosi completamente padroni di tutte le lingue parlate nell'Istituto ferroviario ci avevan fatto, come suol dirsi, l'orecchio!

Ed essi eran fatti per evitare un altro inconveniente nell'esercizio delle loro funzioni (come altri colleghi non hanno potuto fare) nel non aver preferenza o propensione verso qualche servizio speciale.

Come potrebbe invece un Capo di Compartimento, dopo avere dato prova di sè per 30 anni nel servizio, ad esempio, del Mantenimento, non avere quella speciale preferenza e propensione, involontaria, istintiva, alle quistioni che quel servizio riguarda, e dall'inevitabile paragone che glie ne viene, non si sentirà a maggior disagio nel dovere, con la autorità di Capo responsabile, discutere e decidere in termini di resa delle merci o di Regolamenti per macchinisti? E questa prevalenza, sia pure incensurabile, non è benevolmente giudicata dagli altri servizi e ne provoca attitudini di scontento.

La discrezione che m'impone l'ospitalità accordatami, col giusto ricordo di Procuste e del suo letto, mi toglie la parola, che dovrebbe essere ben più lunga e più studiata, e qui non può esserlo, come meriterebbe la gravità del tema. Le relazioni fra il potere centrale supremo, ed i poteri locali sono l'incognita più importante e più difficile a determinarsi nel problema di cui siamo a studiare la soluzione, non ancora in vista.

Nel Consiglio di amministrazione, non troppo logicamente costituito, come cercai di dimostrare, la virtù degli uomini ha potuto rimediare ai danni che erano prevedibili, ma nei rapporti creati fra i Capi-servizio e i Capi dei Compartimenti, l' altissimo egual sentimento di riuscire ad egual risultato, che non è mancato ai preclari funzionarii rivestiti di quelle funzioni, è stato sopraffatto dalle difficoltà invincibili di un ordinamento, che con dolore affermai nel luglio 1905 ed oggi confermo, il meno adatto di quanti nelle diverse forme costitutive di esercizii ferroviarii, sono stati adottati e si sono andati svolgendo in Italia dal 1860 ad oggi. E concentro la sintesi dei miei convincimenti nel dire che i Capi-servizio debbono essere i pieni responsabili di tutto il servizio loro affidato, verso la Direzione generale, senza l'interruzione dei Capi di Compartimento, i quali debbono essere veri e proprii Capi-traffico e non altro, in immediata dipendenza del Direttore generale, di cui il più alto, più difficile e più proficuo intendimento dev' essere quello di reggere personalmente ed efficacemente, con diuturna e diretta azione, quel servizio guidando e sorvegliando gli altri. Allora solo potrà dare ai Capi-traffico veri ed estesi poteri, dei quali si gioverà il gran pubblico, e quanta minor zona di azione, di fronte a quella degli attuali Compartimenti affiderà loro, tanto maggiore sarà il vantaggio all'efficacia della loro azione.

Il Capo-traffico avrà autorità gerarchica su tutto il personale, ma non ingerenza negli altri servizi, e nei casi di

urgenza potrà assumere temporanea dittatura. Questo il programma, nemico di equivoci e di false posizioni, che equilibrando doveri e poteri, metterebbe a posto uomini e cose.

F. Martorelli.

P. S. Mi sian concesse ancora poche linee di poscritto. Leggo le recenti dichiarazioni del Ministro alla Commissione Parlamentare, e l'accordo intervenuto. La persistenza di volere mantenere nel progetto presentato la illogica costituzione del Consiglio è stata aspramente punita, e, con eccesso di reazione, si è giunti a dare nel Supremo Consesso la maggioranza ad estranei all'Amministrazione, ed a *concedere* il voto deliberativo al Direttore generale, escluso, in ogni caso, dalla Presidenza. *Quantum mutatus ab illo!* Dissento da quella preponderanza, ma riconosco con soddisfazione che la logica non sarà più bandita dal concetto informatore di quell' Istituto. E la distruzione dell'autonomia, sin qui eccessivamente impersonata nel Direttore generale, la quale non offriva al di là, ulteriore garenzia nei sei consiglieri, tredici Capi servizio, otto Capi di Compartimento, perchè tutti « Right men not in right places » era prevedibile, ma non in quel modo; avrei sperato veder corretto l'eccesso, ma mantenuto il concetto che dovrebbe essere la pietra angolare dell' edificio! F. M.

L'IMPIANTO ELETTRICO MUNICIPALE DI ROMA.

(Vedere le tavole II, III e IV).

È noto come a Roma il servizio della illuminazione elettrica e della produzione di forza motrice sia monopolizzato alla Società Anglo-romana per l' illuminazione di Roma col gas ed altri sistemi, la quale esercita il servizio con tariffe molto elevate e con carichi accessori, per gli utenti, molto rilevanti.

D'altronde l' illuminazione di Roma, tranne poche delle strade principali illuminate elettricamente, è fatta quasi tutta col gas, non solo, ma nei nuovi quartieri della città deve ancora impiantarsi del tutto.

L' Ufficio tecnologico comunale di Roma ha perciò redatto un progetto di impianto elettrico municipale di cui crediamo interessante per i nostri lettori di comunicare alcune notizie tecniche e spassionate e ciò tanto più in quanto che sono sorte in questi giorni sulla stampa quotidiana acri polemiche, provocate dagli interessati, polemiche che sono anche discese ad attacchi personali, assolutamente fuori di luogo.

***

Il progetto redatto dall' Ufficio tecnologico comunale contempla tre stadî di esecuzione.

Il primo stadio prevede un officina generatrice a vapore con 3 × 1500 kw. installati, di cui due in esercizio e uno di riserva, illuminazione elettrica in tutte le strade e piazze attualmente illuminate a petrolio ed in alcune delle strade principali attualmente illuminate a gas, rete di distribuzione ai privati estesa specialmente in quelle zone che non sono attualmente servite dai canapi della Società esercente. Applicazione per forza motrice specialmente per i piccoli utenti. Vendita ai privati a L. 0,35 il kw-h. per illuminazione a L. 0,15 il kw-h. per forza motrice.

Il secondo stadio prevede: officina generatrice a vapore con 3 × 1500 (ovvero 4 × 1000, in caso di variante prevista al progetto del primo stadio), più 2 × 3000 kw. installati; in tutto 10.000 kw. installati, di cui 7000 in esercizio e 3000 di riserva; illuminazione elettrica stradale estesa alla maggior parte della città, sostituendo tutta l' illuminazione elettrica ora esercitata dalla Società, e i due terzi circa dell' illuminazione a gas, oltre quanto è già previsto nel primo stadio; estensione della rete di distribuzione pei privati, in una misura corrispondente a quella dell' illuminazione pubblica. Applicazione della forza motrice per sollevamento di acqua e per altri usi municipali. Alimentazione della nuova rete tramviaria ora in studio. Vendita ai privati a L. 0,30 il kw-h. per illuminazione, e a L. 0,15 il kw-h. per forza motrice. Vendita alla rete tramviaria a L. 0,07 per kwh. (corrente trifase).

Il terzo stadio prevede: centrale a vapore con 28.000 kw. installati, di cui 24.000 in funzionamento massimo simultaneo e 4000 di riserva; impianto idroelettrico della potenza di 10.000 kw. effettivi, misurati in arrivo in città; erogazione e distribuzione proporzionata da una città di 1 milione di abitanti, e con uno sviluppo totale di 350 km. di strade urbane; alimentazione di una rete tramviaria con 500 vetture in esercizio, comprese le linee suburbane e interurbane. Canalizzazione elettrica per tutta la città; distribuzione tutta trifase, gli eventuali impianti convertitori per corrente continua non essendo considerati come parte dell' impianto e l'energia essendo valutata in forma di corrente trifase; illuminazione elettrica generale di tutta la città. Vendita ai privati a L. 0.15 il kw-h. per luce, a L. 80 fino a L. 120 per HP-anno per forza motrice a forfait, a L. 0,10 il kw-h. per forza motrice a contatore.

I dati numerici principali del progetto sono riassunti nelle seguenti tabelle.

I°. - Capitale d'impianto e di esercizio.

		1° stadio	2° stadio	3° stadio
1. Terreno e contratto di acquisto	L.	105.000	105.000	8.080.000
2. Opere murarie	»	340.000	490.000	
3. Caldaie e annessi	»	350.000	800.000	
4. Turbogeneratori e annessi	»	550.000	1.430.000	
5. Quadro e annessi	»	45.000	78.000	
6. Impianti accessori	»	90.000	165.000	
7. Rete primaria	»	480.000	880.000	3.000.000
8. Stazioni di trasformazione	»	190.000	530.000	2.000.000
9. Reti secondarie	»	1.025.000	2.115.000	5.000.000
10. Apparecchi d'illuminazione	»	180.000	520.000	1.500.000
11. Spese generali e impreviste	»	250.000	597.000	2.120.000
12. Capitale d'esercizio	»	1.000.000	1.800.000	8.300.000
13. Costo dell' impianto idroelettrico	»	—	—	8.000.000
Totale	L.	4 605.000	9.500.000	38.000.000

II.° - Erogazione.

Stadii	Quota di massima richiesta in kw.			Consumo annuo in kwh.		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°
Illuminazione pubblica	310	1015	2.500	880.000	3.100.000	6.600.000
Illuminazione privata e locali municipali	1110	3370	16.000	1.340 000	4 950.000	18.700.000
Forza motrice	320	800	7.000	1.200.000	3.100.000	29.000.000
Id. tramviaria	—	1075	5.000	—	5.000.000	17.000.000
Perdite e imprevisti	260	710	2.500	980.000	2.160.000	8 700.000
Totale	2000	7000	34.000	4.400.000	18.310.000	80.000.000

III°. - Bilancio di esercizio.

		1° stadio	2° stadio	3° stadio
ATTIVO.				
1. Spesa cessante per illuminazione a gas o a petrolio o per illuminazione elettrica obbligatoria in futuro	L.	411.243	1.183.000	2.100.000
2. Spesa cessante per illuminazione locali municipali	»	123.000	135.000	300.000
3. Spesa cessante per forza motrice municipale	»	150.000	140.000	700.000
4. Illuminazione privati	»	399.000	1.410.000	2.700.000
5. Forza motrice privati	»	105.000	360.000	1.500.000
6. Id. tramviaria	»	—	350.000	1.200.000
7. Noli contatori e impianti	»	135.000	260.000	1.550.000
8. Valore attribuito ai miglioramenti non obbligatori	»	65.000	150.000	—
9. Quota annua d'aumento	»	35.000	80.000	400.000
TOTALE ATTIVO	L.	1.423 243	4.068.000	10 450.000
PASSIVO.				
1. Combustibile e oggetti di consumo	L.	213.600	792.000	860.000
2. Passivo impianto idroelettrico		—	—	110.000
3. Spese generali	»	128.200	298.600	585.000
4. Ricambi stradali	»	46.700	123.000	220.000
5. Ricambi interni	»	6.100	7.600	20 000
6. Manutenzione	»	44.471	82.000	500.000
7. Ammortamento degli impianti	»	131.775	310.000	1.000.000
8. Id. del capitale	»	179.595	370.500	1.330.000
9. Tasse	»	50.550	105.000	300.000
10. Passività diverse	»	80.000	98.300	320.000
TOTALE PASSIVO	L.	908.891	2.187.000	5.245.000
Utile netto	»	514 352	1.181.000	5.205.000
TOTALE GENERALE	L.	1 423.243	4.068.000	10.450.000

Le tavole II, III e IV unite al presente numero della *Ingegneria Ferroviaria* riproducono la pianta del primo stadio di esecuzione, la planimetria generale dell'impianto (3° stadio) e la sezione dell'officina generatrice.

***

Come si vede dalle precedenti tabelle l'impianto può divenire per il Comune un non disprezzabile cespite di entrata. Nè ciò può meravigliare in quanto che è facile dimostrare come l'industria elettrica sia divenuta incomparabilmente più rimunerativa che non lo fosse in passato.

La causa principale deve ricercarsi nel diminuito costo di produzione. Sappiamo infatti che negli antichi impianti, il consumo di carbone variava da kg. 3 $^1/_2$ a kg. 5 per kw-h.; si avevano macchine voluminose e costose; il costo delle centrali si aggirava intorno alle L. 1000 per kw. installato; si aveva necessità di molto personale; i sistemi di distribuzione erano meno perfetti e meno economici degli attuali; e come risultato finale il costo del kw-h. in città variava spesso da L. 0,25 fino a L. 0,35.

Nelle moderne grandi officine impiantate fuori città o sui fiumi o sul mare, utilizzando estesamente la condensazione, distribuendo per mezzo di sottostazioni trasformatrici e di reti secondarie, impiegando turbine a vapore e grandi caldaie a caricamento automatico, semplificando gli impianti, ed affidando alle macchine tutte le possibili manovre, si sono ottenute immense economie. Grandissime potenze si ottengono oggi con una sola macchina di dimensioni assai ridotte, e, ciò che più importa, con un minimo di mano d'opera. Il consumo di carbone da kg. 5 è sceso sino a kg. 1,5 ed anche kg. 1 per kw-h. Il costo delle centrali (cioè l'officina di produzione, rete esclusa) da L. 1000 è sceso sino a L. 300 per kw. installato. Il costo delle reti è disceso forse nella stessa proporzione, per la tecnica degli alti voltaggi, per l'uso della corrente trifase, e pel progresso nei sistemi di distribuzione. Più forte ancora è stato il ribasso inerente alla migliore utilizzazione dell'opera del personale, a causa della accennata generale diffusione di macchine di grande potenza, di meccanismi ausiliari, di manovre automatiche. E un progresso decisivo dell'industria è anche quello di aver combinato gli impianti termo-elettrici con gli idro-elettrici in guisa che il carico costante giornaliero sia sostenuto da questi ultimi mentre al forte sopraccarico delle prime ore di sera si provvede mettendo in funzione le caldaie. Tutti questi espedienti insieme applicati hanno prodotto un ribasso nella produzione elettrica notevolissimo, di guisa che confrontando i prezzi odierni di produzione con quelli, per esempio, del 1892 essi sono diminuiti di circa due terzi.

***

Circa la parte tecnica del progetto è stata preferita l'adozione di turbine a vapore, che sono le macchine più convenienti per le potenze istallate (1000 kw. ognuna attualmente e 3000 in seguito) con condensatori a superficie e caldaie normalmente alimentate dall'acqua distillata calda proveniente dalla condensazione, sistema che ottimamente si combina col funzionamento automatico di tutti i particolari, compresi la manovra ed il caricamento del carbone, ritenendo l'opera del personale come ausiliaria e come riserva. Ogni turbina potrà però, a mezzo di una opportuna valvola di deviazione, funzionare a scarico libero. Ogni condensatore sarà munito di una pompa ad aria, di una pompa per l'acqua condensata e di un'altra pompa per l'acqua di circolazione mosse tutte e tre da un unico motorino elettrico.

Le caldaie a tubi d'acqua e munite di economizzatori, di surriscaldatori e di caricatori automatici producono vapore a 14 atmosfere. Nel primo impianto si avranno due batterie di due caldaie, ciascuna delle quali potrà produrre 8500 kg. di vapore, all'ora, bruciando 1200 kg. di carbone.

Annessi all'impianto caldaie sono: l'impianto centrale di pompe d'alimentazione, che saranno pompe dirette a vapore collocate in sala caldaie; gli economizzatori, uno per ogni batteria di caldaie; le tubazioni del vapore e dell'acqua, tutte duplicate e tutte separate, senza tubo collettore generale, con una possibilità d'intercomunicazione e sostituzione a volontà. Queste tubazioni saranno in acciaio, circondate di materiale coibente, e, nel loro percorso sotterraneo, saranno contenute in fosse coperte di lamierino striato.

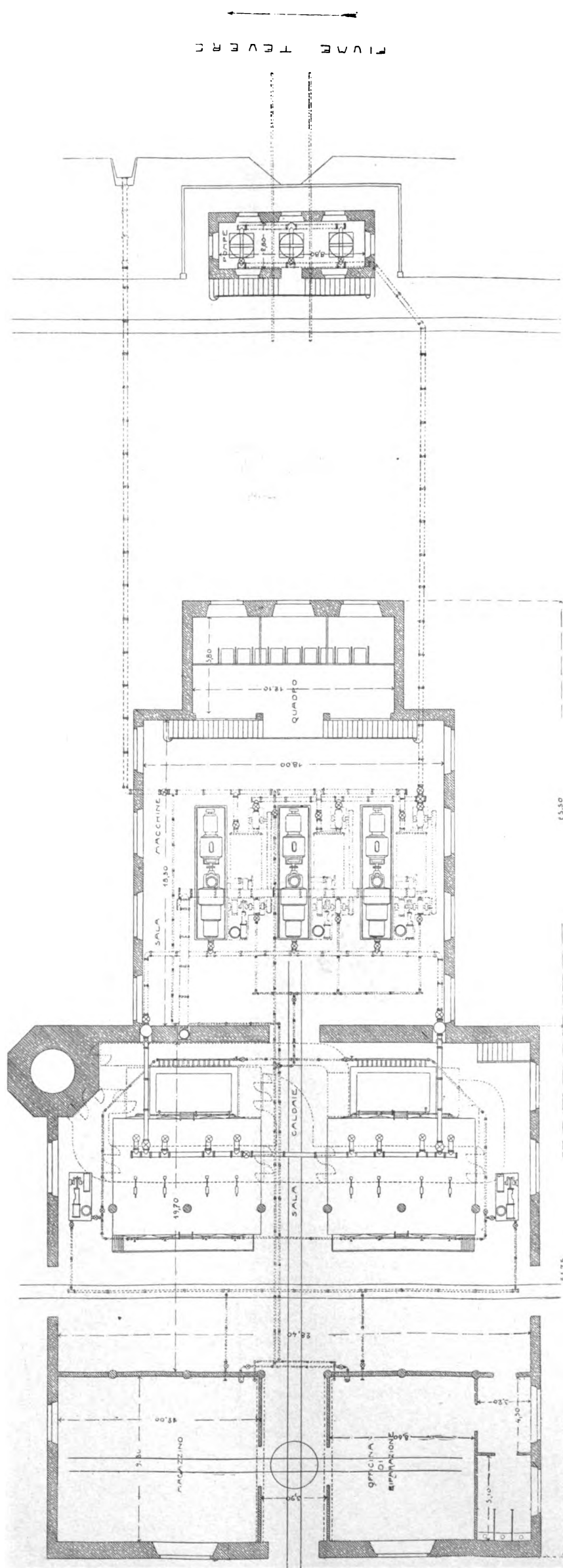
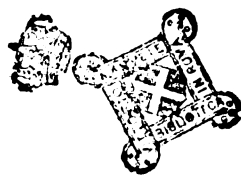
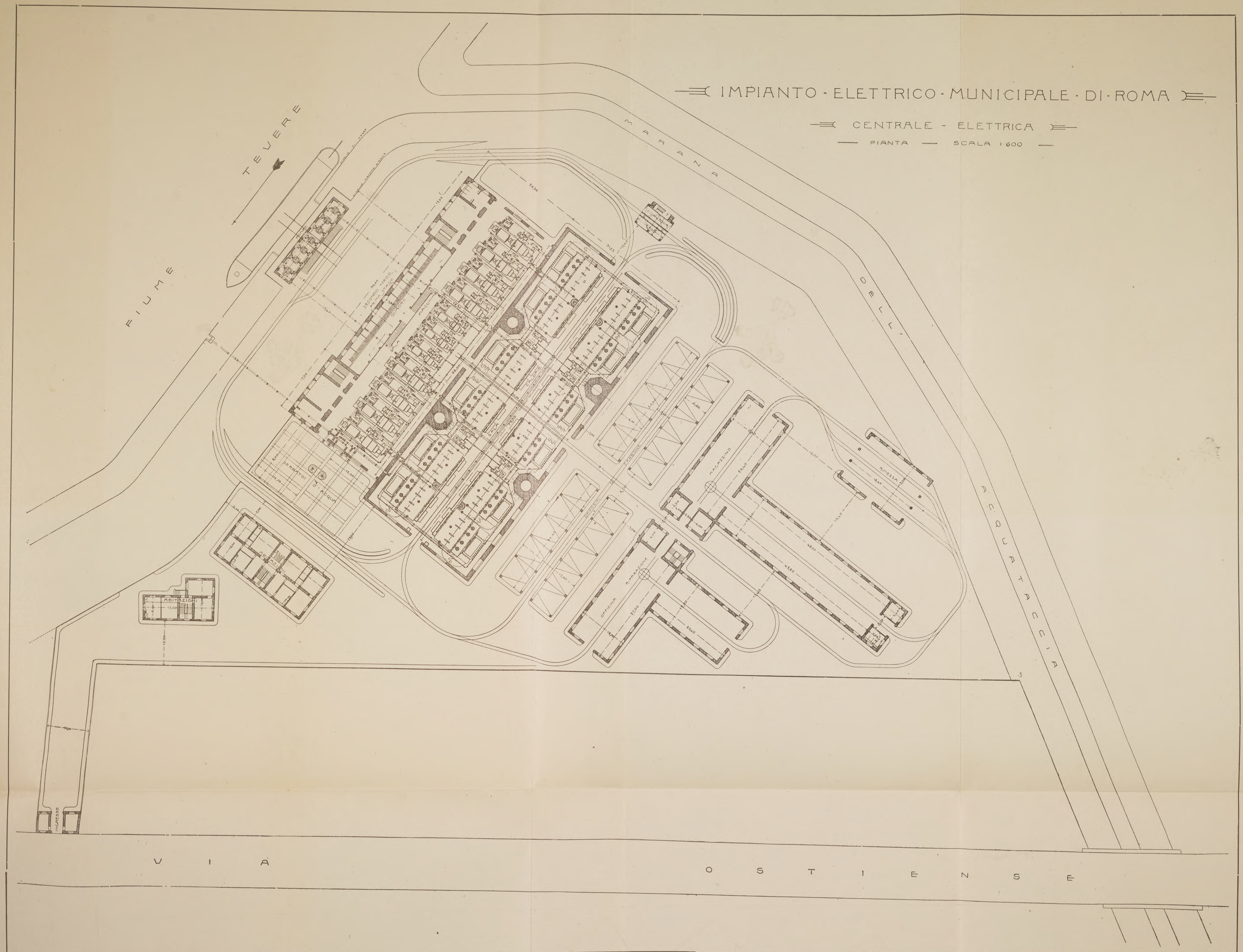
Il quadro è progettato formato di tanti scomparti separati, ripartiti in due piani, e gli scomparti tutti ricambiabili e sostituibili, uno indipendentemente dall'altro. Dalla costruzione si escluderà non solamente il legno, ma anche il marmo; le parti esposte nella fronte del quadro, e quelle da manovrare saranno tutte metalliche e messe a terra e così pure l'intelaiatura generale. Si terranno i conduttori di diverse polarità separati l'uno dall'altro da tramezzi isolanti di sufficienti dimensioni in modo da rendere archi elettrici e corti circuiti del tutto impossibili.

Nel piano inferiore saranno gli scomparti pei feeder, ognuno coi suoi strumenti di misura e registratori, e con interruttori attivati da relais a tempo. Nel piano superiore saranno gli scomparti per le macchine, anch'essi similmente completi.

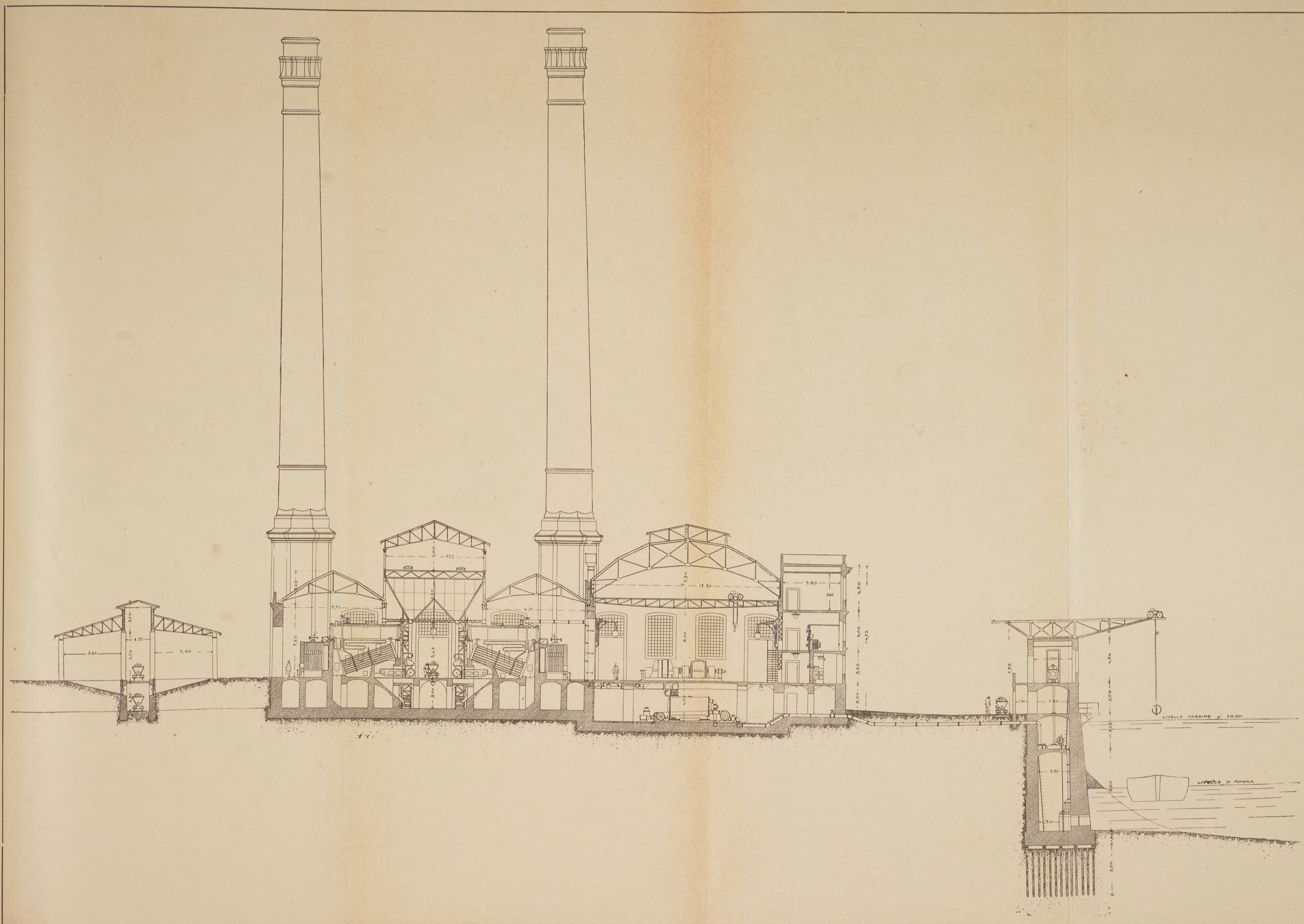
IMPIANTO - ELETTRICO - MUNICIPALE - DI - ROMA

CENTRALE - ELETTRICA

PLANIMETRIA DEL PRIMO STADIO D'ESECUZIONE - SCALA 1:300

IMPIANTO · ELETTRICO · MUNICIPALE · DI · ROMA
CENTRALE - ELETTRICA
PIANTA — SCALA 1:600
FIUME TEVERE
MARANA DELL' ACQUATACCIA
ABITAZIONI
MAGAZZINO
RIMESSA
OFFICINA
INGRESSO
VIA OSTIENSE

IMPIANTO - ELETTRICO - MUNICIPALE - DI - ROMA

CENTRALE ELETTRICA

SEZIONE TRASVERSALE — SCALA 1: 300

Al quadro e dal quadro arrivano e partono i conduttori, sotto forma di canapi, collocati nel sottosuolo della centrale e disposti nello stesso modo come lo sono i tubi di vapore. Sono collegate al quadro le sale per le misure e verifiche, in cui sono anche contenuti quegli strumenti e quei registratori che non devono trovare posto negli scomparti.

I canapi esterni che partono dall' officina saranno tutti sotterranei, e non saranno quindi provvisti di apparecchi scaricafulmini, ma solamente di scaricatori e di limitatori di sopratensione.

La disposizione dei fabbricati della centrale si deduce facilmente dalle tavole annesse al presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Circa il sistema di distribuzione è stato adottato il sistema con rete primaria trifase ad alta tensione (con tre fili a 3 × 6000 volt), stazioni di trasformatori statici e rete secondaria trifase a bassa tensione con 3 fili e neutro in modo da avere 220 volt fra fase e fase e 130 fra fase e neutro.

Per la rete primaria partono dalla centrale 4 canapi; questi canapi hanno un tratto di percorso comune lungo il quale sono permutabili fra loro. Le sezioni sono calcolate in modo che la perdita media durante il pieno carico non superi il 3 %, e che in caso di guasto a un canapo gli altri siano sempre sufficienti per alimentare tutta la città, valendosi all'uopo di collegamenti e canapi trasversali a ciò disposti tanto nella rete primaria quanto nella secondaria. Questi collegamenti, sono destinati a stare normalmente interrotti, e a chiudersi solo quando occorra onde mantenere, l'indipendenza delle zone, senza rinunciare alla permutabilità.

La rete secondaria forma più zone distinte, collegabili fra loro. Entro ogni zona, le ulteriori suddivisioni, e i collegamenti trasversali e la distribuzione delle valvole e degli automatici sono determinati in guisa da mantenere nel funzionamento normale l'egualizzazione più completa possibile senza pregiudicare l' indipendenza e la formazione di razionali sezionamenti nel caso dei guasti.

Per assicurare la regolarità del potenziale, in officina, sarà regolato e soprelevato a mano il voltaggio in partenza, col variare del carico, in modo da mantenere costante il voltaggio in arrivo.

***

Il progetto studia poscia diffusamente tutta l' organizzazione tecnica ed amministrativa per l'illuminazione pubblica e per l'esercizio e la vendita ai privati, concludendo che, essendo le cifre calcolate tutte con qualche margine di imprevisti, è legittima la previsione che, pur partendo dai bilanci così come sono formati, si ottenga al consuntivo una quota di utili alquanto maggiore.

E' questo l'augurio che noi facciamo insieme a quello che i Consiglieri comunali di Roma approvino completamente il progetto loro presentato, studiato con vero amore e redatto con larghezza di vedute ed ampiezza di propositi.

C.

LE PARTICOLARITA' DELLE LOCOMOTIVE AMERICANE ACQUISTATE DALLE FERROVIE DELLO STATO NEL 1906.

LE LOCOMOTIVE COMPOUND DEL GRUPPO 666.

(Continuazione e fine, vedi n. 4 e 5, 1907).

La via percorsa dal vapore fresco, per entrare nel cilindro ad A. P., come pure quella seguita dal vapore di scappamento del cilindro A. P., per passare nel cilindro a B. P., è segnata in modo sufficientemente chiaro dalle freccie segnate sulla fig. 17 del n. 5 dell'*Ingegneria Ferroviaria*; la quale rappresenta il distributore in posizione tale da permettere l'introduzione tanto nel cilindro ad A. P., quanto in quello a B. P.

Fasi della distribuzione. — Le fasi della distribuzione del vapore sono in relazione ai seguenti dati:

Corsa massima del distributore comune: 5″ (pari a millimetri 127).

Ricoprimento esterno: cilindro ad A. P. = 1″ (25,4 mm.);
cilindro a B. P. = 7″/8 (22,2 »).

» interno: cilindro ad A. P. = 1″/4 (6,35 mm.);
cilindro a B. P. = 3″/8 (9,53 »).

Precessione lineare: cilindro ad A. P. = 0 ;
cilindro a B. P. = 1″/8 (3,15 mm.).

Il movimento del distributore è prodotto da un meccanismo del sistema Stephenson, simile a quello descritto per le locomotive gr. 720 al § 30 dei presenti cenni.

Fig. 1. — **Schema delle locomotive gruppo 666.**

Valvola d'avviamento. — Per ottenere il massimo sforzo di trazione all'atto di spuntare il treno, la Ditta Baldwin si è servita di un semplice rubinetto *(starting valve)* con maschio a luce passante, mediante il quale si apre o si chiude la comunicazione fra la camera anteriore e la posteriore del cilindro ad A. P., permettendo al vapore fresco di passare da una faccia all'altra dello stantuffo ad A. P. e poscia al cilindro a B. P.

Questa valvola è comandata a mano, a mezzo di una leva a maniglia, situata nella parte destra della cabina, accanto alla leva di comando spurgo cilindri.

Questa era la disposizione primitiva adottata dalla Ditta Baldwin; però nelle nostre locomotive gr. 666 è stata introdotta una modificazione, ideata dall' ing. Carrol allo scopo di permettere, in modo più rapido e diretto, l'introduzione del vapore fresco nel cilindro a B. P.

Tale modificazione consiste nel collegamento della valvola suddetta al cilindro a B. P., mediante due tubi che vanno a sboccare nelle luci di introduzione del cilindro ad A. P. in prossimità del loro sbocco nella camera di distribuzione.

Di tali valvole di avviamento ne esiste una per ciascun fianco della locomotiva; esse sono collegate ad una unica leva di comando.

I 2 fori per i tubi della valvola suddetta si scorgono

Fig. 2. — **Longarone delle locomotive 666.**

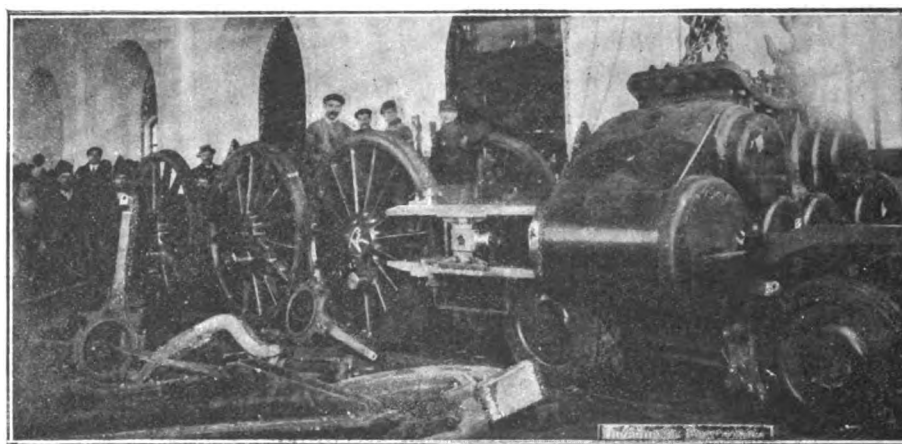
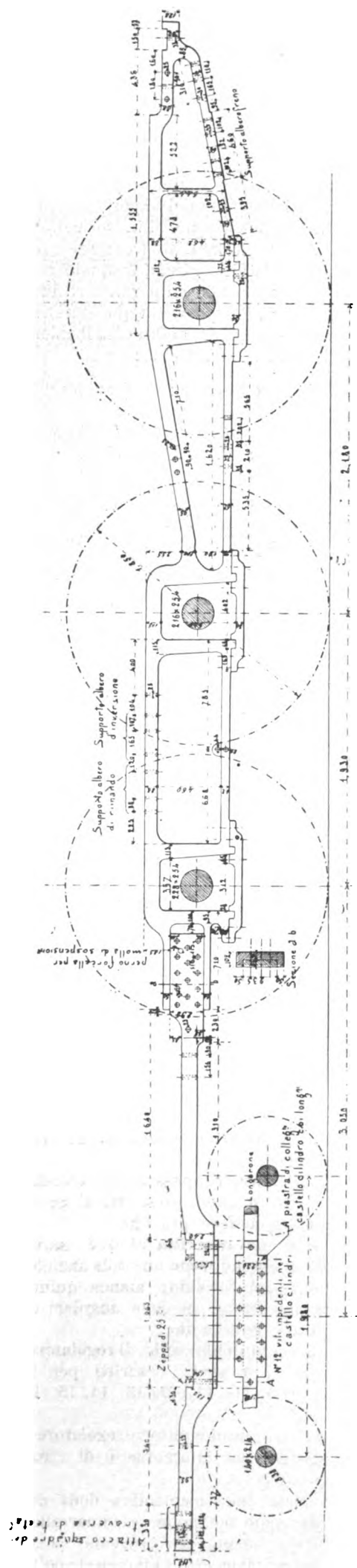



Fig. 3. — **Montaggio del castello dei cilindri.**

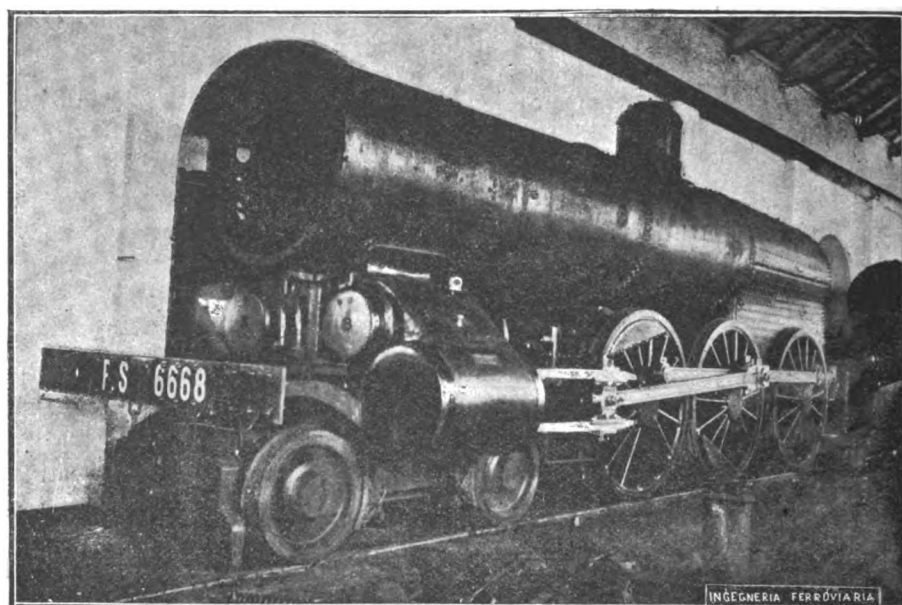



Fig. 4. — **Caldaia montata** - *vista anteriore.*

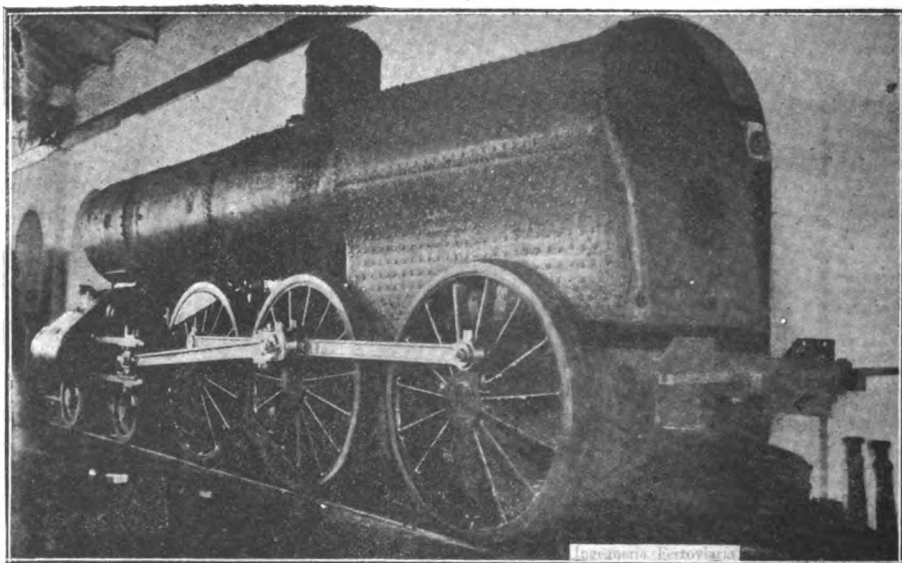



Fig. 5. — **Caldaia montata** - *vista posteriore.*

nella fig. 7, verso la parte superiore destra del castello dei cilindri, in prossimità della sella.

Longaroni. — I longaroni delle locomotive gr. 666 sono in acciaio colato, del tipo descritto al § 24 per le locomotive gr. 720, ma di forma alquanto differente, per adattarsi meglio alla caldaia ed al castello dei cilindri i quali hanno dimensioni e forme diverse.

Nella fig. 2 è rappresentato uno di tali longaroni, colle dimensioni principali e con i fori pel collegamento dei diversi organi accessori.

Esso si compone di due parti solidamente incastrate e unite fra loro, cioè di un longarone propriamente detto e di una appendice anteriore; la prima parte tiene collegati fra loro, collo scartamento voluto, i 3 assi accoppiati; la seconda parte od appendice serve pel collegamento del castello dei cilindri al telaio della locomotiva.

Lo spessore dei longaroni è, come per le locomotive gr. 720, di 4 pollici inglesi (= mm. 102 circa); l'altezza della sezione verticale varia a seconda dei punti, come si vede nella fig. 2.

Caratteristica è la rastremazione del longarone in prossimità dell'asse centrale (motore secondo), la quale serve per l'appoggio del quadro del focolaio della caldaia, coll'intermezzo di 3 traverse *(front, middle, back firebox crosstie)*.

L'appendice anteriore ha la forma di una pala, colla parte appiattita e più alta che si incastra nell'incavo corrispondente aperto nel longarone propriamente detto.

Una triplice fila di bolloni di 1″ $^1/_8$ (mm. 28 circa) completa l'unione delle due parti.

In corrispondenza dei cilindri la sbarra anteriore presenta una incassatura, la quale penetra nell'incassatura simile disposta da ciascun lato del castello tra il cilindro a B. P. e quello ad A. P.

Il collegamento è completato da una piastra fissata al disotto del longarone-appendice mediante 2 bolloni passanti di 1″ $^1/_8$, ed uniti al castello dei cilindri da una doppia fila di viti prigioniere.

Questa piastra impedisce che il castello dei cilindri, sollevandosi per effetto di oscillazioni durante la marcia, possa distaccarsi dall'appendice anteriore del longarone.

Noto incidentalmente che il cassone d'imballaggio di questi longaroni aveva le seguenti dimensioni: m. 11,02 $\times$ 0,96 $\times$ 0,38 e pesava kg. 4200 circa di peso lordo, mentre il peso netto dei due longaroni e relativi bolloni è di circa kg. 3600.

Sul davanti del castello cilindri, poggiata sul suolo, è la cassa trazione della locomotiva, in acciaio colato. Alla parte centrale sono i fori per il perno di collegamento dell'asta rigida di trazione; ai due lati si vedono i fori pel collegamento delle due catene di sicurezza.

Assi motori. — Nella fig. 6 è rappresentato un asse montato motore a gomito, cioè il primo dei due assi motori della locomotiva. Esso è del tipo così detto a Z; l'asse sciolto è fucinato in solo pezzo, in acciaio fuso; i dischi intermedi sono rinforzati da robuste fascie messe in opera a caldo. Alla parte esterna di ciascuna ruota è montato il perno di manovella d'accoppiamento, con rosetta di riporto, tenuta a posto da un perno filettato e dado, che si scorgono alla parte destra della figura.

L'asse montato a gomito, con le relative boccole, cuscinetti e perni d'accoppiamento pesa kg. 4100 circa.

Il secondo asse motore che porta le puleggie eccentriche, ed ha i perni motori all'esterno, pesa kg. 4000 circa.

Il terzo asse accoppiato pesa kg. 3300 circa.

La fig. 4 rappresenta la caldaia della parte della camera fumo, montata sul telaio, ma senza camino e tubi d'introduzione vapore.

La disposizione di queste ultime parti è affatto simile a quella delle locomotive gr. 720.

La piattaforma anteriore e la traversa di testa sono più leggiere che le corrispondenti delle locomotive gr. 720.

Il dettaglio della traversa di testa si vede meglio nella fig. 7 verso la parte sinistra in basso.

Caldaia. — La vista esterna della caldaia è rappresentata nella figura 4 e 5.

Essa è notevole sopratutto per la lunghezza del suo focolaio.

Il corpo cilindrico è composto di due soli anelli. Il porta focolaio ed il focolaio sono sensibilmente più ristretti nel senso della larghezza di quelli delle locomotive gr. 720, perchè la caldaia si incassa fra le ruote, mentre nelle locomotive gr. 720 essa sporge oltre le medesime.

La *caldaia* è in ferro omogeneo, e, come per le locomotive gr. 720, è calcolata per una pressione di kg. 14 per cm².

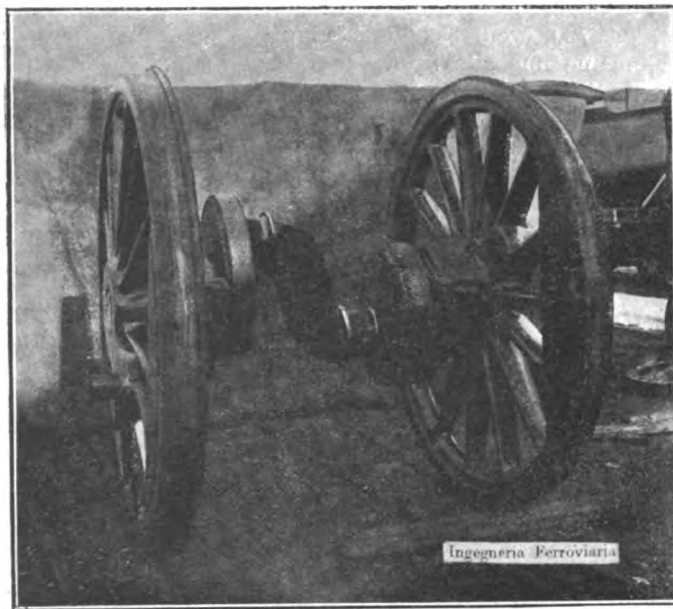



Fig. 6. — **Asse motore montato.**

Il diametro del primo anello è come nelle locomotive gr. 720, di m. 1,524.

Il *focolaio* è in *acciaio* per le prime 5 caldaie, in *rame* per le altre cinque.

Esso ha:

lunghezza m. 2,896
larghezza » 1,067

ed è quindi di circa 60 cm. più lungo e di 45 cm. meno largo del focolaio delle 720.

I *tubi bollitori* sono in ferro, senza cannotti, in numero di 250:

diametro = mm. 51.
lunghezza = m. 4,724.

La *superficie di riscaldamento* è:

pel focolaio . . . . . . m² 13,3 circa
pei tubi bollitori . . . . . » 187,2 »
Totale . . . . . m² 200,5 circa

cioè di circa 6 m² maggiore di quella della caldaia gr. 720.

La *superficie della graticola* è invece *alquanto minore*, essendo di m² 2,98 mentre quella delle locomotive gr. 720 è di m. 3,5 circa.

I dettagli come spessori lamiere, viti passaticcie, chiodature, tubi bollitori, sono identici a quelli descritti ai §§ 3, 4, 5 e 6 per le caldaie delle locomotive gr. 720.

La graticola è analoga a quella descritta al § 7, salvo che le gratelle sono più lunghe, essendovene una sola anzichè due, nel senso della larghezza del focolaio; manca quindi il costolone di sostegno intermedio, e le leve angolari di comando batterie gratelle si riducono a due.

Così pure il gettafuoco, la porta del fornello, il regolatore, e gli altri accessorii, sono simili a quelli descritti per le locomotive gr. 720 ai §§ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 17 e 18.

Il peso totale della caldaia coi tubi bollitori, regolatore e tubo relativo è di kg. 15.000 La sua lunghezza è di circa m. 9,40.

La fig. 3 rappresenta il telaio della locomotiva 6664 col castello cilindri, montato sulle ruote accoppiate e sul carrello.

Disposti alla rinfusa sul pavimento si osservano pezzi diversi, come collari ed aste di eccentrici, bilancieri delle

molle di sospensione, una traversa di testa della locomotiva, due tubi d'introduzione vapore ai cilindri ecc.

A terra, sul davanti, sono un distributore a stantuffo, uno stantuffo motore ad A. P. ed uno a B. P.

La locomotiva è munita di due piccoli staffoni di salita, che si scorgono nella figura.

La fig. 8 rappresenta una locomotiva completa (la 6667) pronta a prendere servizio.

Le passerelle laterali sono simili a quelle delle locomotive gr. 720, (vedi § 20), ma alquanto più lunghe; esse si prolungano fino alla fronte della camera fumo e presentano un gradino per scendere sulla piattaforma anteriore.

Il collegamento fra macchina e tender e l'accoppiamento per l'acqua sono simili a quelli descritti ai §§ 21 e 22, per le locomotive gr. 720.

Fig. 7. — **Vista anteriore della camera a fumo.**

La sospensione del telaio sulle ruote non presenta nulla di notevole.

Le 6 ruote accoppiate sono collegate fra loro, 3 a destra e 3 a sinistra, da un sistema di bilancieri e molle che si intravede nella fig. 2.

La parte anteriore della locomotiva, cioè il castello cilindri e la camera fumo si appoggiano sopra un carrello ordinario a 4 ruote.

Le ruote motrici e quelle accoppiate hanno un diametro al contatto di m. 1,850.

Le ruote del carrello sono di m. 0,838.

Il passo rigido è di m. 4,110.

Il passo totale della macchina è di m. 8,150.

Dei cilindri motori e dei loro distributori a stantuffo ho fatto cenno alle pagine 11, 12 e 13 della 2ª parte dei presenti cenni; circa i vantaggi derivanti dalla semplicità e dalla simmetria della loro costruzione, non ho che a ripetere quanto dissi al § 28 per i cilindri delle locomotive 720.

Aggiungerò soltanto che:

Il cilindro ad A. P. ha un diametro interno di mm. 393.
» a B. P. » » » » 635.
La corsa dello stantuffo ad A. P. è . . di mm. 610.
» » » a B. P. è . . » 660.

Così pure i premistoppa, gli stantuffi motori e il meccanismo per la distribuzione sono simili a quelli descritti ai § 28, 29 e 30.

Le bielle motrici, in numero di 2 coppie e di lunghezza diversa per ciascuna coppia, sono per forma simili a quelle delle locomotive gr. 720 (Vedi § 31).

Lo stesso dicasi per le bielle d'accoppiamento per i giuochi fra i cuscinetti e i fusi e per l'ungimento dei fusi degli assi (Vedi §§ 32, 33 e 35).

Il tender è identico a quello delle locomotive gr. 720; così pure gli attrezzi delle locomotive (Vedi §§ 36, 37 e 38).

Circa i pesi a vuoto, aderente e totale in servizio mi limito a riportare i dati preventivati, non conoscendosi finora i pesi esatti effettivi corrispondenti; essi sono:

Peso aderente: .	. kg.	45.000 circa
Peso totale della macchina (in servizio):	»	66.300 »
Peso totale del tender (in servizio):	. »	45.000 »
Peso della locomotiva (a vuoto): .	. »	58.600 »
Peso del tender	. »	19.100 »

Dalle pesature fatte finora, risulterebbe che i pesi reali delle locomotive gr. 666 corrispondono con sufficiente approssimazione a quelli sopra riportati.

Vantaggi delle locomotive Vauclain balanced. — Porrò fine a questi cenni descrittivi riassumendo i vantaggi che presentano le locomotive del tipo Vauclain balanced, in confronto delle altre locomotive compound.

Essi si possono ridurre ai seguenti:

1) Bilanciamento razionale delle masse rotanti e di quelle dotate di moto alternativo; conseguente regolarità e dolcezza di movimento durante la marcia.

2) Rapidità nell' avviamento e nella condotta del treno.

3) Riduzione dei danni all'armamento della linea.

1) Un bilancia mentorazionale è stato raggiunto colla disposizione adottata, poichè ad uno stantuffo ad A. P. è contrapposto uno a B. P. con raggi di manovelle a 180° fra loro. I singoli pesi degli organi componenti il meccanismo motore sono poi studiati in modo da farsi equilibrio l'uno con l'altro; cosicchè l'effetto delle masse degli organi disposti all'interno del telaio controbilancia l'effetto simile delle parti esterne ai longaroni. Le piccole differenze nel peso degli organi interni dotati di moto alternativo e di quelli esterni non ha in pratica effetto nocivo apprezzabile.

A tale proposito si noti che la pratica in uso fino a qualche tempo addietro, nello studio delle ordinarie locomotive, cioè di aggiungere alla bilancia rotante un contrappeso addizionale proporzionato al peso della locomotiva, non è razionale; poichè è ovvio che il moto alternativo non può mai essere bilanciato in modo esatto da un moto rotativo; gli

effetti prodotti dalle corrispondenti masse essendo affatto differenti in ciascun momento della loro corsa.

Nelle locomotive *Vauclain balanced* gli organi dotati di moto alternativo sono sempre equilibrati da altri organi simili e non da contrappesi rotanti; mentre le masse rotanti, come perni di manovelle, mozzi relativi, teste ed aste di bielle ecc., vengono bilanciati con contrappesi applicati alle ruote accoppiate; così si eliminano gli sforzi verticali prodotti dalle masse stesse e si evitano i contrappesi addizionali coi loro effetti dannosi, sostituendo in loro vece un peso aderente utile, coll'aumentare le dimensioni della caldaia.

L'aver frazionato in quattro parti il lavoro motore prodotto dal vapore, distribuendolo su quattro perni di manovella a 90° fra loro, anzichè sopra due come si verifica nelle locomotive degli altri tipi, ha permesso di fare più leggiere le singole parti del meccanismo motore.

La regolarità e dolcezza di movimento durante la corsa è una conseguenza naturale della distribuzione del lavoro in quattro quarti, come pure del razionale bilanciamento degli organi del movimento. Infatti colle disposizioni sopra accennate i moti parassiti della locomotiva e specialmente il moto di rullio si riducono a proporzioni minime.

2) La rapidità dell' avviamento deriva essenzialmente dalla circostanza che gli stantuffi in posizione favorevole al moto sono sempre almeno due, anzichè uno solo come accade spesso negli altri tipi di locomotive.

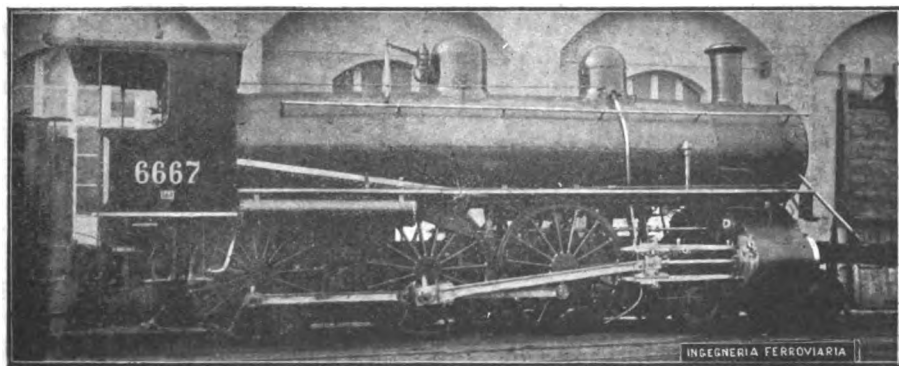



Fig. 8. — **Locomotiva completa**

Aggiungasi che lo sforzo di trazione che si ottiene aprendo simultaneamente le due valvole di avviamento si ripartisce in parti eguali sui due fianchi della macchina; e con tutta la potenzialità inerente alla pressione del vapore fresco della caldaia, poichè non esiste valvola di riduzione; percio il detto sforzo riesce molto più grande, a parità delle altre condizioni, di quello che si possa ottenere cogli altri tipi di locomotive. Inoltre il comando di detta valvola facendosi a mano lo sforzo stesso può prodursi a volontà del macchinista in qualunque momento della corsa, per esempio per superare salite forti, ma brevi, ecc.

3) L'aver eliminato il contrappeso addizionale destinato, negli altri tipi di locomotive non *balanced*, a controbilanciare le masse dotate di moto alternativo, ha tolto di mezzo la causa prima dei così detti *colpi di martello* (*hammer blows*) tanto dannosi alle rotaie ed all' armamento in genere.

Quest'ultimo vantaggio è forse il più importante fra tutti, come quello che permette di aumentare i limiti di velocità e di potenzialità delle macchine sulle linee già esistenti, pur rimanendo entro i limiti di resistenza dell'armamento attuale.

***

Come ho accennato in principio, soltanto dopo un adeguato periodo di esercizio sulle nostre linee sarà possibile di accertare in misura esatta tutti i vantaggi e gli inconvenienti delle nuove locomotive, in relazione alle condizioni delle ferrovie e del traffico italiani.

Agl'inconvenienti si porrà facilmente riparo, come già si è fatto per quelli palesatisi durante la montatura. Dei vantaggi constatati potremo trarre profitto per le future costruzioni.

Due domande che avevano l' intenzione di critica alla opera delle Ferrovie dello Stato sono state fatte dal pubblico o per meglio dire dai costruttori italiani:

Perchè le Ferrovie si sono rivolte all'America per le nuove locomotive, mentre l'Italia conta oramai parecchie Ditte eccellenti in tale ramo di lavorazione?

Il costo delle locomotive stesse è stato realmente tale da giustificare, coll' economia sul prezzo d' acquisto, la preferenza?

La risposta alle due domande è facile.

Anzitutto l'essersi rivolti all'America ha permesso di aumentare in breve tempo di 20 unità la nostra dotazione di locomotive; e ciò al disopra della potenzialità delle Ditte italiane e dell'Europa in genere; attesochè queste ultime Ditte erano già sature di ordinazioni e sono tutte in ritardo nelle forniture. Ne consegue che, se il costo delle locomotive americane non è risultato sensibilmente inferiore a quello delle macchine simili costruite in Italia, il tempo guadagnato nel procurarcele costituisce un vantaggio economico equipollente. (1)

Nè il pubblico potrà ragionevolmente fare appunto alle Ferrovie, se nell'attuali incalzanti necessità del traffico, esse fecero ricorso al mercato americano, quando non solo il mercato italiano, ma quello di tutta l' Europa erano già impegnati persino oltre i loro mezzi di produzione.

Questa ordinazione di locomotive, che si imponeva per le necessità del traffico, ci ha procurato anche una soddisfazione pel nostro amor proprio nazionale; perchè ci permise di constatare come ormai anche nella tecnica ferroviaria le costruzioni italiane non temono il confronto con quelle delle Nazioni più ricche e più progredite nei mezzi di lavorazione; in pari tempo esse ci presentano un soggetto di studio colla lavorazione delle singole parti ridotta allo stretto necessario e colla eliminazione dei lavori di finimento nelle parti che non lo richiedono.

A noi italiani abituati a curare forse troppo la linea estetica può fare, ed ha fatto anzi in sul principio, impressione poco favorevole la mancanza di quei lavori di finimento che pur soddisfacendo al nostro sentimento artistico, non sono necessari in pratica e contribuiscono soltanto a rendere più elevati i prezzi d'acquisto.

Io mi auguro pertanto, nell'interesse delle Ferrovie italiane, che l'esempio di semplicità e di economia di mano d' opera che ci offrono le locomotive americane sia da noi seguito.

Soltanto in tale modo ci sarà possibile di porre un freno al crescendo vertiginoso dei prezzi delle nuove costruzioni e di acquistare, colle somme messe dalla Nazione a disposizione delle Ferrovie, il maggior numero possibile di locomotive.

Ing. Enrico Favre.

---

(1) Il vantaggio del minor costo derivante della semplicità degli organi e dalla economia di mano d'opera è stato in gran parte assorbito dalle operazioni seguenti le quali si sarebbero risparmiate se le macchine fossero state adoperate in America o costruite in Italia:

1. smontatura delle locomotive ultimate presso la Ditta Costruttrice, a Filadelfia.
2. imballaggio in casse o telai.
3. carico sui vapori.
4. trasporto per mare dall'America in Italia.
5. scarico dei vapori a Castellamare in Italia e trasporti per ferrovie allo Stabilimento Cattori.
6. scarico colli dai carri e disfacimento imballaggi.
7. rimontature dei pezzi presso lo Stabilimento Cattori.

IL RISCATTO DELLA LINEA DEL GOTTARDO E GLI INTERESSI ITALIANI.

Il 26 febbraio del 1904 il Consiglio federale ha denunciato alla Compagnia del Gottardo la concessione colla medesima stipulata sulla base della convenzione internazionale per la costruzione e l'esercizio della linea del Gottardo; a termini della concessione il passaggio della proprietà della linea alla Confederazione dovrà effettuarsi il 1º maggio 1909 alle condizioni fissate nella concessione stessa; non è però escluso che si addivenga a trattative amichevoli per ottenere un riscatto anticipato.

La legge federale del 1897, sul riscatto e l'esercizio delle ferrovie svizzere da parte dello Stato, stabilisce infatti che il Consiglio federale è autorizzato, previo assentimento dell'assemblea legislativa, all'acquisto delle reti ferroviarie private, prima del termine fissato dalle concessioni, per trattative amichevoli, ferme restando, per la determinazione del prezzo del riscatto, le disposizioni di legge e quelle previste dalla concessione.

Il Consiglio federale ha già fatto largo uso di questa facoltà, riscattando le ferrovie centrali, le ferrovie del Nord-Est e le ferrovie svizzere riunite, prima del termine prefisso.

La possibilità che il Consiglio federale addivenga ad un riscatto anticipato della linea del Gottardo è tanto maggiore inquantochè l'organizzazione ferroviaria federale è ormai un fatto compiuto e dal rapido passaggio della rete del Gottardo allo Stato, col quale il programma di nazionalizzazione delle ferrovie trova il suo compimento, l' Amministrazione ferroviaria non può attendersi che vantaggi e semplificazioni.

Crediamo quindi di non andar errati affermando che ci troviamo alla vigilia dell'incorporazione della linea del Gottardo nella rete federale e ci sembra necessario risvegliare l'attenzione della stampa ferroviaria e dell'opinione pubblica italiana, perchè si occupi della questione prima che il fatto compiuto non ci metta in una situazione nuova ed irrimediabile.

Se si pon mente alle resistenze opposte dalla Svizzera alla naturale difesa dei nostri interessi in occasione delle convenzioni per l'esercizio della linea del Sempione, si troverà che la massima prudenza e la massima energia sono necessarie perchè la nuova situazione, creata dal passaggio della rete del Gottardo alla Confederazione svizzera, tenga conto dei sacrifici compiuti per dotare il commercio internazionale del grande valico alpino.

Deve l'Italia rimanere completamente indifferente di fronte al riscatto della ferrovia del Gottardo da parte della Confederazione Elvetica?

Ha l'Italia il diritto di interessarsene e di mettere delle condizioni?

E' noto che, in occasione della costruzione della linea e del tunnel del Gottardo, venne stipulata una convenzione tra gli Stati interessati ed è pure noto che l'Italia accordò alla Compagnia del Gottardo come costruttrice e futura esercente della linea una sovvenzione di 58.000.000 di franchi; la Germania contribuì con 30.000.000 e la Svizzera diede del proprio 34.000.000. Il capitale rimanente venne sottoscritto in via privata mediante l' emissione di azioni le quali vennero per la maggior parte assorbite da capitalisti e banchieri italiani, svizzeri e tedeschi. L'Italia è quindi direttamente interessata alle sorti della grande arteria internazionale, sia per la sovvenzione accordata sul bilancio dello Stato, sia per i capitali privati che vi si trovano impegnati.

Per la tutela degli interessi dei diversi Stati contraenti di fronte alla Compagnia costruttrice ed esercente venne appunto stipulata una convenzione internazionale colla quale, dopo aver stabiliti gl'impegni della Società concessionaria e le modalità del controllo da esercitarsi sulla stessa, si affidava alla Confederazione il mandato di curare l'esecuzione delle clausole contrattuali. E quindi ovvia la domanda se le stesse convenzioni stipulate fra tre Stati finanziariamente interessati in una impresa, l'esecuzione materiale della quale veniva assunta da una Società privata, possano continuare ad aver valore quando ad una delle parti contraenti, la Compagnia del Gottardo, si sostituisse uno degli Stati costituenti l'altra parte contraente e precisamente quello che era stato incaricato dagli altri due del controllo sull'esecuzione del contratto stesso.

La Confederazione Elvetica riscattando la linea del Gottardo ne diverrebbe proprietaria esclusiva ed esercente; ora se nessuna obbiezione può farsi al trapasso di proprietà di un impianto per il quale gli obblighi costruttivi contrattuali imposti dagli Stati sovvenzionanti sono stati adempiuti, non bisogna dimenticare che le convenzioni stipulate non si riferivano soltanto alla costruzione della linea, ma altresì al suo esercizio ed alla sua manutenzione, alla cui regolarità l'Italia ha un interesse acquistato a suon di milioni. Finchè l'esercizio e la manutenzione furono cura di una Società privata, gl'interessi italiani, germanici, svizzeri erano tutelati da una convenzione, l'esecuzione della quale, per ragioni di territorialità era affidata ad uno degli Stati interessati. Le stesse clausole non potrebbero naturalmente aver valore quando, effettuato il riscatto, gli interessi che l'Italia e la Germania hanno ad un regolare esercizio e ad una buona manutenzione della linea del Gottardo, rimanessero lasciati in balìa dell'ente medesimo incaricato dell'esercizio e della manutenzione, giacchè gl'interessi di quest'ultimo come proprietario ed esercente della linea potrebbero trovarsi eventualmente in un conflitto con quelli degli Stati sovvenzionanti.

Ci sembra perciò necessario che anche l'opinione pubblica ed il Governo italiano si interessino ad una questione nella quale sono in giuoco, non solo i molti milioni sborsati, ma anche notevolissimi interessi ferroviari, come verremo accennando nel corso della nostra esposizione.

***

Le somme pagate dall'Italia, Svizzera e Germania alla Compagnia del Gottardo vennero considerate come una sovvenzione liberata da qualsiasi impegno per pagamento di interessi, da parte della Compagnia; alla sovvenzione andavano però collegati impegni d'altro genere e la rinuncia agli interessi trovava il suo corrispettivo nelle condizioni imposte dagli Stati sovvenzionanti, impegni e condizioni che vennero stipulate nella convenzione internazionale del 1869, secondo la quale la Svizzera, come detentrice dei diritti di sovranità sul territorio attraversato dalla linea, riceveva l'incarico di vegliare all'esecuzione delle clausole pattuite.

Gl'impegni sulla cui esecuzione la Svizzera accettava di sorvegliare, si riferivano anzitutto alla costruzione della linea del Gottardo; per questa si avevano una serie di condizioni tecniche riferentisi all'estensione della rete, all'altitudine del punto culminante, al raggio delle curve, alle pendenze, alla durata dei lavori ecc. L'adempimento degli impegni stessi non era a carico della Svizzera come ente statale e le sovvenzioni non vennero ad essa pagate; la Svizzera s'impegnava invece di fronte all'Italia ed alla Germania ad accordarsi con una Società privata ed a prendere le disposizioni necessarie ed opportune per l'organizzazione della detta Società, affinchè l'esecuzione dell'impresa e l'adempimento delle clausole stipulate nella convenzione internazionale venissero assicurati. La Società doveva ricevere ed amministrare in nome proprio le sovvenzioni dell'Italia, della Svizzera e della Germania.

Nel contratto di concessione tra la Svizzera e la Compagnia del Gottardo la prima ebbe cura di tutelare gl'interessi che le derivavano, oltrechè dal diritto di sovranità territoriale, anche dal pagamento a titolo di sovvenzione, d'una parte delle spese (34.000.000 di fr.); inoltre tale contratto di concessione teneva conto degl'impegni assunti dalla Svizzera di fronte agli altri due Stati sovvenzionanti.

Era naturale che gli Stati stessi tutelassero gl'interessi loro derivanti dal sacrificio pecuniario che s'erano imposto riservandosi alcuni diritti di controllo e che si garantissero di fronte alla Svizzera che gl'impegni assunti sarebbero stati soddisfatti.

Per ciò che aveva riguardo alla costruzione della linea ed al traforo del tunnel, nell'art. 11 della convenzione il Consiglio federale s'impegnava a sottoporre, ai Governi degli Stati sovvenzionanti, rapporti periodici intorno allo stato dei lavori; l'art. 12 stabiliva che ognuno degli Stati aveva il di-

ritto di far ispezionare i lavori da persone competenti di sua scelta, previa comunicazione al Governo svizzero; inoltre ogni anno, in epoca da determinarsi, doveva aver luogo una verifica dei lavori ai tunnel del Gottardo e del Ceneri; il Consiglio federale doveva invitare gli Stati contraenti a mandare i loro delegati a queste verifiche, i risultati delle quali dovevano essere verbalizzati e firmati.

Si tratta, come si vede, di impegni per un larghissimo controllo.

Questi impegni sono oggi completamente estinti e la Svizzera ne è stata liberata, in seguito a dichiarazione formale degli altri Stati interessati.

Le convenzioni contengono però altresì numerose clausole riferentisi all'esercizio della linea, poste a garanzia degli Stati contraenti, queste clausole hanno ancora oggi tutto il loro valore, qualunque sia l'ente incaricato dell'esercizio e la nazionalizzazione della rete non può modificarle.

L'esercizio della linea del Gottardo non rappresenta, come la costruzione della stessa, un impegno diretto assunto dalla Svizzera verso gli altri due Stati sovvenzionanti. Il Consiglio federale, doveva a termini dell'art. 19, intendersi con una Società tanto per la costruzione quanto per l'esercizio; la Svizzera, come Stato, non aveva altro incarico che di sorvegliare a che le prescrizioni della convenzione internazionale venissero rispettate.

Tali prescrizioni si riassumono come segue:

L'esercizio deve, secondo l'art. 6, rispondere in ogni suo particolare a tutte le esigenze che vanno connesse con una grande linea internazionale; esso deve, colla semplice riserva di casi di forza maggiore, essere assicurato contro qualsiasi interruzione. La Svizzera si riserva tuttavia le misure necessarie per la tutela della neutralità politica e per la difesa del suo territorio.

L'art. 8 stabilisce le tariffe massime pei trasporti e fissa i supplementi per i tronchi aventi pendenze superiori al 15 ‰. In conseguenza di questo l'art. 9 dichiara: se gl'interessi del capitale azionario (non tenendo conto quindi delle sovvenzioni) sorpassano il 9 % (in una clausola addizionale il dividendo massimo venne ridotto all' 8 %) la Compagnia è tenuta a ridurre le tariffe ed in primo luogo quelle sui tratti a forti pendenze. L'art. 10 prescrive che la Compagnia del Gottardo renderà le ferrovie degli Stati sovvenzionanti compartecipi di tutte quelle facilitazioni e di tutti quei vantaggi, che essa troverà opportuno di accordare ad altre amministrazioni ferroviarie estere od alle stazioni svizzere di confine. Lo stesso articolo impegna la Svizzera a dare comunicazione agli Stati contraenti delle riduzioni di tariffe, prima della loro entrata in vigore, ed a richiesta, di allargare le stesse riduzioni alle ferrovie interessate degli altri Stati.

Queste condizioni non possono certo formare opposizione al meditato riscatto della rete del Gottardo da parte della Svizzera e le ferrovie federali possono certo senza difficoltà, come eredi della Compagnia del Gottardo, farle proprie ed impegnarsi a rispettarle. Ma chi sta garante di fronte agli Stati interessati, Italia e Germania, che la Svizzera le rispetti? La buona fede dei contraenti e l'assicurazione formale del Consiglio federale? Queste bastano certamente oggi e basteranno sempre in tempi normali. Ma malgrado gli sforzi di tutti, nazioni e privati, perchè le migliori relazioni pacifiche non vengano mai turbate fra le singole nazioni, la politica estera può sempre riservare delle sorprese; basterebbe un periodo di tensione nei rapporti commerciali o doganali, per non parlare delle eventualità di complicazioni politiche, per far cessare di punto in bianco ogni garanzia, quando questa non sia corredata dalle debite sanzioni. L'Italia e la Germania potevano benissimo affidare alla Svizzera il compito di vegliare a che gl'interessi comuni venissero salvaguardati di fronte ad una Società privata, giacchè gl'interessi loro erano, anche nei riguardi della Società privata esercente la linea e detentrice dei capitali ad essa affidati sotto certe condizioni, comuni a quelli della Svizzera, che pure aveva versato una parte dei capitali stessi. Ma quando la Svizzera cesserà dalla funzione di stato sovvenzionatore di una Società privata e quindi di essere in condizioni di parità, di fronte alla Società stessa, cogli altri due Stati in questione, quando cioè la Svizzera diventerà proprietaria della linea e quindi proprietaria di quel materiale e di quegli impianti, gran parte dei quali vennero pagati col denaro delle altre due nazioni, essa non potrà più riunire in sè stessa le due qualità di controllante e di controllata; d'onde la necessità assoluta ed imprescindibile di nuove garanzie per l'Italia e per la Germania. Queste garanzie possono essere trovate in una revisione delle convenzioni, la quale deve precedere il passaggio della linea del Gottardo in proprietà della Conderazione.

Il Consiglio federale ha sempre sottoposto agli Stati contraenti il rendiconto annuale finanziario della Compagnia del Gottardo, e ciò affinchè i Governi interessati avessero conoscenza e restassero al corrente colle risultanze dell'esercizio regolato contrattualmente. In occasione delle trattative che precedettero la convenzione era stata chiesta la nomina di una Commissione internazionale, la quale doveva esercitare un controllo diretto sull'andamento tecnico e finanziario della linea: questa proposta, come pure un'altra tendente a dare agli Stati contraenti il diritto di mettere accanto alla Amministrazione del Gottardo una Commissione propria, vennero dichiarate inaccettabili dalla Svizzera e vennero poi lasciate cadere ed a ragione, perchè questo avrebbe trascinato con sè l'esercizio di taluni diritti di sovranità di altre nazioni entro il territorio della Confederazione. Si trovò quindi il temperamento e se ne accontentarono gli Stati contraenti, nell'assunzione contrattuale delle garanzie necessarie da parte della Svizzera, la quale cioè, avendo degli interessi propri da difendere, poteva essere mallevadrice di fronte agli Stati contraenti in nome e per conto della privata Compagnia del Gottardo.

Oltre a ciò non bisogna dimenticare che nel Consiglio di amministrazione della Compagnia del Gottardo siedono due rappresentanti del Governo italiano e due del Governo tedesco, mentre altri otto membri, non svizzeri, siedono pure nel Consiglio d'amministrazione stesso, con pari diritti e pari doveri degli altri membri di nazionalità svizzera.

Questi dodici membri non svizzeri esercitano un naturale controllo su tutte le operazioni tecniche ed amministrative della Compagnia e sono una garanzia pei Governi e pei capitalisti che nell' impresa hanno interessati i loro capitali, dell'adempimento delle diverse clausole contrattuali; questa garanzia e questo controllo sono indipendenti da qualsiasi variazione degli umori internazionali e sono quindi quelli che per gli Stati contraenti hanno maggior valore come scudo contro ogni futura prevedibile ed imprevedibile rappresaglia o complicazione.

Naturalmente col passaggio della rete del Gottardo alla Confederazione la Compagnia cessa dalle sue funzioni, il Consiglio d'amministrazione, a liquidazione compiuta, sarà mandato a spasso e cesserà così ogni controllo diretto da parte degli Stati interessati, ciò che darà luogo ad un fatto nuovo non preveduto dalle convenzioni originarie. Che cosa regolerà questo fatto nuovo? Che cosa sostituirà le garanzie che vengono a mancare?

Si afferma che le convenzioni non contengono alcuna clausola che imponga la presenza di membri non svizzeri, rappresentanti le potenze sovvenzionanti nel Consiglio d'amministrazione della Compagnia del Gottardo, ma questo non modifica nulla allo stato di fatto; molto probabilmente gli Stati sovvenzionanti avrebbero potuto anche fare a meno di una simile rappresentanza, quando si trovavano di fronte ad uno Stato, la Svizzera, che aveva degli interessi propri da far valere e che assumeva la garanzia di difendere e curare, assieme ai propri, anche quelli degli altri due Stati contraenti di fronte ad un ente estraneo, la Compagnia del Gottardo. All'epoca della firma delle convenzioni non si era ancora parlato di una possibile successione della Confederazione alla Compagnia privata e quindi non vennero stabilite clausole che servissero a dare, anche in questa eventualità, le volute garanzie. Il fatto nuovo che si verificherebbe coll'assunzione dell'esercizio e col passaggio della proprietà, esige nuove condizioni che garantiscano anche pel futuro gli interessi dell'Italia, la quale vedrebbe, in mancanza di provvedimenti, i suoi 58 milioni in completa balìa d'un'altra nazione, che potrebbe anche volgerli, per le varie vicende internazionali, ai suoi danni. Le convenzioni stipulate sotto un regime d'esercizio devono quindi essere completate in modo da tener conto delle condizioni derivanti dal regime nuovo e diverso.

Ma vi è un altro punto, non meno importante, che complica ancora ed aggrava la questione.

L'art. 18 delle convenzioni dice infatti: Gli Stati si riservano una partecipazione ai risultati finanziari dell'impresa, soltanto nel caso in cui il dividendo da ripartirsi alle azioni dovesse superare il 7 %. In questo caso la metà del maggior utile dovrà essere suddivisa, a titolo d'interesse, tra gli Stati sovvenzionanti in ragione del sussidio accordato.

Questo articolo impegna la Confederazione ad un controllo finanziario della Compagnia del Gottardo esercente la linea; chi eserciterà questo controllo quando la linea sarà passata in proprietà della Confederazione?

L'articolo accennato ha già trovato applicazione 3 volte nei 23 anni da che dura l'esercizio da parte della Compagnia del Gottardo; in cifra tonda vennero finora registrati come maggiori utili al di là del 7 %, circa 400.000 franchi, dei quali 200.000 toccarono agli azionisti della Compagnia del Gottardo, 100.000 furono versati al tesoro italiano, 50.000 circa alla Svizzera e altri 50.000 franchi toccarono alla Germania. E' certo che si tratta di somme abbastanza lievi in confronto dei capitali impegnati, ma non si deve dimenticare che solo negli ultimi anni la linea del Gottardo è stata portata alla sua massima capacità, che il suo reddito potrà essere ancora aumentato, malgrado la concorrenza del Sempione, in conseguenza della maggiore attività degli scambi e della posa del secondo binario sui tronchi tuttora esercitati a binario semplice. Se poi, per non accordata ipotesi, la Svizzera si decidesse a sovvenzionare il traforo della Greina il di cui Comitato si agita con attività senza pari, affluirà alla rete del Gottardo e precisamente al tronco Biasca-Chiasso dello stesso (circa 75 km.) ed a quelli Bellinzona-Luino e Bellinzona-Locarno, tutto il traffico della Svizzera orientale, senza che per ciò nuove rilevanti spese si rendano necessarie per l'amministrazione e l'esercizio dei tronchi in parola. La lieve partecipazione avutasi a tutt'oggi, potrà crescere quindi nell'avvenire su una misura che non può essere oggi definita neppure con lontana approssimazione.

Non è il caso, naturalmente che l'Italia si opponga, od ostacoli il riscatto del Gottardo da parte della Confederazione; ma non è neppure l'altro caso che essa rinunci ad un compenso, che sia in relazione col grave sacrificio pecuniario che le costò l'esecuzione dell'opera gigantesca.

La Svizzera del resto, sa che in occasione del riscatto, le convenzioni esistenti agirebbero come una palla di piombo sul futuro esercizio federale dalla linea; essa sa che specialmente il § 18 stipulante la partecipazione agli utili, la obbligherà a complicazioni amministrative ch'essa vorrebbe molto volentieri evitare. La relazione che precedette la legge federale sulla nazionalizzazione delle ferrovie, aveva già accennato alla convenienza di una estinzione, o di una modificazione, dietro compensi, dell'art. 18 delle convenzioni.

E' quindi necessario di non lasciarsi cogliere alla sprovvista e di rendersi ben conto, non soltanto del valore futuro della partecipazione agli utili del Gottardo, ma altresì dell'importanza della nuova veste legale che deve essere data ai rapporti fra la Svizzera, l'Italia e la Germania nei riguardi della linea riscattata.

Si agita attualmente in Italia ed in Svizzera, un'importantissima questione ferroviaria la quale suscita anche l'interesse di gran parte dei circoli commerciali ed industriali di Germania; vogliamo dire del traforo delle Alpi orientali. Due progetti stanno specialmente di fronte, l'uno dei quali, la Greina, trova maggiori simpatie in Svizzera, mentre l'altro, lo Spluga, è posto come condizione *sine qua non* di una partecipazione italiana alle spese per un traforo orientale, perchè solo risponde agli interessi commerciali e ferroviari italiani, pur tenendo maggior conto degli interessi internazionali.

Perchè il Governo italiano non metterebbe a raffronto le due questioni ponendo come *do ut des* alla sua adesione al nuovo stato di cose al Gottardo, quella della Svizzera alla precedenza del traforo dello Spluga su qualunque altro importante lavoro ferroviario sovvenzionato con denaro federale? (1).

Ing. Emilio Gerli.

(1) Tali appunto sarebbero le intenzioni del Governo Italiano e l'*Ingegneria Ferroviaria* si è già occupata ampiamente della questione nei numeri 23 e 24 della scorso anno ed 1 e 2 del 1907, manifestando anzi il parere che, essendosi, per le presentate domande di concessione, fatta urgente la soluzione del conflitto fra lo Spluga ed il Greina, fosse inopportuno farla dipendere a forza dalle meno urgenti trattative, fra Svizzera ed Italia, inerenti al riscatto del Gottardo. Certo però che l'inopportunità sparirebbe se, come ci informa dalla Svizzera, ove ha dimora, il nostro egregio collaboratore ing. Gerli, la Confederazione avesse ad anticipare tale riscatto.

n. d. d.

RIVISTA TECNICA

I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi.

(Continuazione e fine — Vedi n. 6, 1907).

Circa la presa, la distribuzione della corrente e l'interruttore primario la figura 10 mostra lo schema delle connessioni. La presa della corrente è costituita da due rulli d'acciaio galvanizzato, che possono rotare intorno ad un asse di legno imbevuto di materie isolanti, con cuscinetti a sfere. I due rulli, uno per ogni fase, sono isolati con un pezzo di legno, che fa parte dell'asse. Il contatto volvente fra il rullo e il conduttore evita l'usura rapida, sia del primo, sia del secondo. La corrente alla tensione di 3000 volt passa evitando i cuscinetti a sfera, mediante spazzole di carbone alle aste metalliche, che sono costituite da tubi Mannesmann, e sono connesse elettricamente con la base del trolley ed isolate accuratamente dal tetto del locomotore (fig. 11).

L'apparecchio è mantenuto alzato ed appoggiato contro i fili di contatto mediante molle a spirale, che sono tese con lo spostamento orizzontale d'uno stantuffo in un cilindro ad aria compressa; l'abbassamento dell'apparecchio ha luogo per proprio peso, quando si lasci sfuggire l'aria compressa dal cilindro.

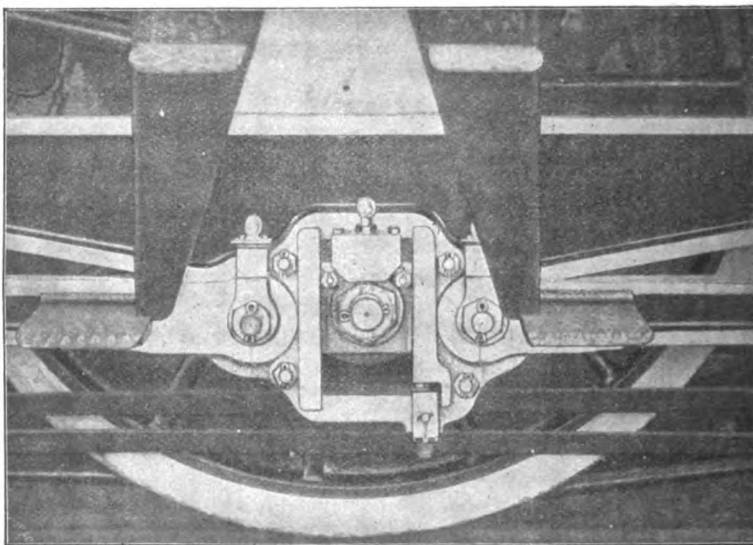



Fig. 9. — **Accoppiamento dell'asse motore intermedio.**

Nella figura 12 è segnata la sezione del cilindro ad aria con doppio stantuffo. Se il locomotore marcia a 32 km.-ora l'aria compressa percorrendo il tubo n_1 agisce soltanto sullo stantuffo posteriore d_1 che, spostandosi, tende le molle a spirale in modo che la pressione dei rulli contro i conduttori aerei raggiunge kg. 6,5. Quando invece i motori vengono accoppiati in serie, l'aria compressa percorrendo il tubo n_2 è introdotta automaticamente nello spazio t che trovasi dietro lo stantuffo d_2 anteriore, lo sposta e tende ulteriormente le molle finchè la pressione tra il rullo e i conduttori di contatto raggiunga kg. 8,5. Una cataratta ad olio terminante con l'asta e, addolcisce i colpi che si hanno per un alzamento o un abbassamento brusco dell'apparecchio. La manovra ad aria compressa viene eseguita dal guidatore. Il locomotore possiede due apparecchi per la presa della corrente, uno per ogni direzione della marcia.

La corrente passa dalla base del trolley all'interno del locomotore attraverso cavi ben isolati. Tutti i cavi, le valvole fusibili, gl'interruttori, ecc., che sono percorsi da corrente ad alto potenziale sono avvolti, oltre che dallo strato isolante, anche da una copertura metallica continua, connessa elettricamente con le masse metalliche della locomotiva e conseguentemente con la terra. Questa copertura non può essere aperta che soltanto nei punti, nei quali è assolutamente necessaria l'ispezione degli apparecchi, e a tale scopo nelle casse che contengono gli apparecchi stessi sono praticate delle porte con chiusura

Fig. 10. — **Schema delle connessioni elettriche.**

Fig. 11. — **Vista di una base dell'apparecchio di presa.**

Fig. 12. — **Apparecchio di presa.**
Sezione attraverso il cilindro di manovra.

a chiave. Ad evitare che dopo una ispezione le porte potessero restare aperte, la chiave che serve ad aprire i vari apparecchi elettrici ad alta

Fig. 13. — **Parafulmine Wirt.**

Le fasi corrispondenti dei due trolleys, dopo essere passate attraverso una valvola fusibile,s i riuniscono e, in derivazione sui conduttori di riunione, si trovano i parafulmini chiusi in casse di ghisa (fig. 13). La corrente di ogni fase passa attraverso le spirali d' impedenza nelle cassette di derivazione. Da ciascuna di queste partono altri tre conduttori, dei quali due vanno agl' interruttori primari ed uno al trasformatore che dà la corrente a 100 volt per l' illuminazione e per l'alimentazione del gruppo-motore-compressore.

L' interruttore primario è del tipo a stantuffo (fig. 14 e 15) ed è costituito da sei contatti tubolari fissi incastrati nella stabilite, ai quali corrispondono sei contatti mobili, a forma di candele di rame, isolati, montati alla periferia d'un disco orizzontale. I cavi che portano la corrente della linea sono connessi con tre di quei contatti tubolari, mentre con gli altri tre sono connessi i cavi che conducono la corrente ai motori, essendo le candele riunite a due a due. Una rotazione di 60° del disco, portante le sei candele, determina l' inversione del senso di rotazione dei motori, e quindi anche del senso di corsa del locomotore. Ad alzare ed abbassare le candele, come pure a girare il disco, servono degli stantuffi *k* azionati dall'aria compressa.

Ogni motore ad alta tensione ha il suo interruttore primario; normalmente i due apparecchi funzionano contemporaneamente, ma eventualmente in caso di bisogno, quando un motore, ad esempio, è difettoso, o basta un sol motore per lo sforzo da esercitare, la chiusura di un rubinetto mette l' apparecchio fuori servizio. Il circuito ad alta tensione si chiude sugl' induttori dei motori primari.

(Continua).

Apparecchio per la rotazione di 60° dei dischi.

Fig. 14 e 15. — **Interruttore primario.**

tensione del locomotore (interruttori principali, cassette delle valvole fusibili e cassette di derivazione, scaricatore atmosferico, cassetta dei morsetti del primario dei trasformatori) trovasi infilata nella parte inferiore dell'apparecchio, che comanda la manovra della presa di corrente. Questa chiave non può essere estratta, se non quando la leva della valvola ad aria di quest'ultimo apparecchio è nella posizione verticale, in corrispondenza della quale entrambi i trolleys sono abbassati, e quindi nessuna parte della locomotiva trovasi sotto tensione; la leva stessa poi non può essere mossa, e portata in posizione da sollevare i trolleys, se non quando la chiave è infilata nell'apparecchio. Analogamente le serrature dei vari apparecchi sono fatte in modo che la chiave non può essere estratta che ad apparecchio chiuso. Si ottiene così che nessun apparecchio elettrico ad alto potenziale sia accessibile all'interno, quando il trolley è sollevato.

DIARIO

dall'11 al 25 marzo 1907.

11 marzo. — Sul tratto di ferrovia Napoli-Castellamare di Stabia, va in vigore la nuova tariffa ridotta vigente per i servizi economici, con treni composti di sole prima e terza classe, limitate ai treni omnibus e accelerati.

12 marzo. — È presentata alla Camera la relazione sul disegno di legge Gianturco per le ferrovie concesse all'industria privata.

13 marzo. — Terminano i lavori della Commissione per l' esame del disegno di legge sulle nuove opere marittime.

14 marzo. — Il treno direttissimo Roma-Milano n. 32 devia a

Vicofertile a causa della rottura di una ruota, in una galleria. Grande panico, ma nessuna disgrazia.

15 marzo. — È presentata alla Camera una interrogazione sulla direttissima Genova-Milano.

16 marzo. — Si costituisce in Roma, con capitale di L. 200.000, la Società Industriale Vomano, allo scopo di sfruttare l'energia elettrica derivante dal fiume Vomano.

17 marzo. — A Bukarest il Senato approva la Convenzione commerciale fra l'Italia e la Rumenia.

18 marzo. — Nella stazione di Louvain (Bruxelles) un treno viaggiatori urta una colonna di vagoni fermi. 3 morti e 15 feriti.

— Inaugurazione a Salsomaggiore dell'allacciamento dei telefoni cittadini colla linea di Stato.

19 marzo. — In Monza, con capitale di 900.000 lire si costituisce la Società Tramvie elettriche Briantee, avente lo scopo di promuovere gl'impianti e di provvedere all'esercizio di linee elettriche nella zona briantea, iniziando con le linee di Monza, Lissone, Desio, Seregno e Meda.

20 marzo. — È attivata una nuova comunicazione telegrafica fra Torino e Losanna.

21 marzo. — Gl'industriali di Villadossola deliberano la serrata generale, causa il disservizio ferroviario.

22 marzo. — In Voghera una Società industriale si accaparra la totale produzione dell'impianto idrotermoelettrico del salto del Terdoppio a Zinasco (presso Vigevano) onde fornire alla città la luce elettrica e a forza motrice.

23 marzo. — La Commissione per il credito comunale e provinciale approva il riscatto delle tramvie della Società Alta Italia da parte del Comune di Torino.

24 marzo. — Il Re firma i trattati di commercio colla Serbia e la Rumania.

25 marzo. — Il Ministro dei LL. PP. risponde a quesiti propostigli dalla Commissione parlamentare per l'ordinamento definitivo delle Ferrovie.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti in dono, dei quali parleremo nei prossimi numeri:

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co. Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Locomotive dictionary compiled for the american Railway master mechanics' association by G. L. Fowler; Londra, The Railways Gazette, Quen Anne' s Chambers, Westminster, S. W. 1906,

***

Nouveau manuel complet d' électricité (encyclopedie Roret), par Georges Petit, 2 vol. Parigi, L. Mulo, 12, rue Hautefeuille, 1907; prezzo Fr. 8.

Seguendo fedelmente il programma dei manuali dell' enciclopedia Roret il cui scopo è di dare soprattutto delle indicazioni pratiche, l'A. ha fatto di questa nuova opera una raccolta destinata a chi desidera di far pratica.

L'A. ha consacrato, nel volume primo, la prima parte della sua opera all'esposizione ed alla spiegazione dei fenomeni dell'elettricità statica, dell'elettricità dinamica, del magnetismo, dell'elettro-magnetismo e soprattutto dell' induzione. Tutta questa parte è esposta in linguaggio piano ed accessibile; come lo riconosce lo stesso A., le espressioni di cui si serve non hanno niente di scientifico, ma esse fanno meglio comprendere alle persone non versate nelle scienze fisiche o matematiche, l'interpretazione che si deve dare ai fenomeni di elettricità, facendo già prevedere l'utilizzazione pratica che si può ricavarne.

La seconda parte, che tratta della corrente continua e dei differenti generatori di energia elettrica, è ancora esaminata da un punto di vista pratico, ma in modo da rannodarsi ai fenomeni esaminati nella prima parte dell'opera.

Nella terza e quarta parte (volume secondo) che trattano della distribuzione dell'energia elettrica e della sua utilizzazione, l'A. si lancia completamente nel campo delle applicazioni e vi abbondano i dati pratici.

La quinta parte, consacrata alle pile ed agli accumulatori, riporta le nozioni e principii scientifici indispensabili per giungere all' applicazione pratica delle pile e degli accumulatori nei suoi particolari più completi.

La trazione elettrica, così diffusa dappertutto attualmente, forma l'oggetto speciale della sesta parte dove sono esaminati tutti i sistemi di trazione elettrica usati.

Nella settima parte si studia l'applicazione delle correnti alternate; l'ottava riguarda il trasporto dell'energia a distanza

Infine la nona parte è consacrata alle applicazioni diverse dell' elettricità, come: telegrafia, telegrafia senza fili, telefonia, riscaldamento elettrico, elettrochimica, ecc. Questi differenti soggetti, tutti abbastanza vasti per formare parecchi volumi, sono esaminati nei loro grandi principii, ciò che mette il lettore in grado di intraprendere lo studio dei trattati speciali per ciascuno di essi e di seguire i progressi realizzati tutti i giorni in ciascuno di questi importanti rami dell'elettricità.

***

Der Druck auf den Spurzapfen der Reaktionsturbinen und Pumpen. Studien von dr Karl Kobes, o. ö. professor an der k. k. Technischen Hochschulen in Wien. Lipsia e Vienna, Franz Deutike, 1906.

L' opera è stata ispirata dal concetto di dare al costruttore una guida sistematica nella determinazione delle singole parti costitutive delle turbine e conseguentemente di perfezionarne la costruzione, creando un metodo che rappresentasse graficamente i risultati ottenuti e li paragonasse

Essa è divisa in 6 parti; nella prima l' A. studia le turbine Francis con asse verticale, nella seconda esamina l'influenza di una posizione orizzontale. La terza parte è destinata allo studio delle turbine Jonval; queste tre parti si fondano sugli usati metodi di calcolo. Nelle parti quarta e quinta viene trattato lo sviluppo della teoria delle turbine. L'A. esprime però il desiderio che si attribuisca alla parte quinta solo un valore storico.

Nel paragrafo *A* della parte prima, si studia la pressione, sulle pareti e sul fondo del recipiente, di una massa d'acqua che ruota con velocità angolare costante.

Nel paragrafo *B* la pressione che agisce sulle palette della ruota, viene divisa in quattro gruppi principali: 1° la parte idrostatica; 2° la parte idrodinamica; 3° il peso; 4° le perdite per trasporto dell'acqua.

Di speciale interesse è il capitolo che riguarda i provvedimenti per lo scarico dell'acqua dalla ruota, colle tavole II e III annesse, nelle quali l'A., trattando dell' influenza delle disposizioni costruttive sulla distribuzione della pressione, determina le disposizioni costruttive più adatte allo scopo.

Nel capitolo II, che si riferisce alle turbine Francis ad asse orizzontale, l' A. dapprima dimostra che la rappresentazione della pressione può anche qui farsi a mezzo di un paraboloide di rotazione eccentrico il cui asse è più alto dell'asse di rotazione della turbina della quantità $\frac{g}{\omega^2}$ e poi dimostra che per la determinazione della pressione totale, questo paraboloide può essere sostituito da un altro assiale, riducendo così anche questo caso a quello delle turbine ad asse verticale.

Lo stesso può ripetersi per il capitolo III che riguarda le turbine Jonval.

L'A. poscia negli altri capitoli tratta della estensione della teoria delle turbine.

Il libro ha un grande valore nella letteratura speciale relativa alla costruzione delle turbine e subirà certamente ancora qualche arricchimento di dati numerici se, come si annunzia, i risultati di questi studi saranno sperimentati nell'Università di Vienna.

***

Tarifsystem von Ing. Hermann Hüller, Maschinenkommissar der k. k. priv. Südbahngesellschaft. Vienna, Ghegaplatz n. 16, 1906. Prezzo heller 40.

Nel momento in cui in Italia si sta pensando a rimaneggiare tutte le tariffe e sui giornali sorgono dispute per determinare se convenga meglio la tariffa differenziale, la tariffa a zone, la tariffa unica ecc. ecc. sarà interessante porre sotto gli occhi dei nostri lettori l'ingegnoso sistema di tariffa proposto dall'A.

L'A. propone una tariffa differenziale la cui curva di differenziazione è un iperbole il cui vertice si trova sull'asse delle ordinate.

Il sistema è ingegnoso, per quanto una formola per tariffe non possa divenire mai perfetta, inquantochè mai potrà adattarsi a tutte le condizioni locali, commerciali e politiche che dovrebbero contribuire alla redazione di una tariffa.

In tutti i modi l'iperbole di Huller come curva di tariffe fornisce teoria non solamente nuova, ma anche buona perchè può corrispondere ai molti desideri che si hanno circa la formazione delle tariffe.

Sappiamo che questo opuscolo, che ora esce nella sua seconda edizione, fu nella prima acquistato anche dalla Amministrazione della Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo.

***

Introduction to the theorie of Fourier's Series and Integrals and the mathematical theory of the conduction of heat by H. S. Carslaw. Londra, Macmillan and Co. Ltd. 1906.

L'opera è divisa in due parti, la prima delle quali riguarda la teoria delle serie e degli integrali di Fourier, la seconda la teoria matematica della conduzione del calore nei corpi solidi.

La prima parte è divisa in otto capitoli il primo dei quali riguarda il sistema dei numeri razionali, la definizione di Dedekind dei numeri irrazionali e il sistema dei numeri reali, il secondo riguarda le successioni e le serie, studiandone le condizioni di convergenza. Il terzo capitolo riporta la teoria delle serie infinite i cui termini sono funzioni di una singola variabile, definendo le operazioni di calcolo della differenziazione e dell'integrazione, ed il quarto la convergenza degli integrali infiniti definiti.

Gettate così le basi del calcolo differenziale ed integrale l'A. definisce le serie e gli integrali di Fourier, studiando le operazioni su di essi.

La seconda parte riguarda la teoria matematica della conduzione del calore nei solidi ed è suddivisa in dieci capitoli.

Nel primo di questi capitoli l'A. imposta le equazioni della teoria matematica della conduzione del calore nei solidi, e definisce nel secondo il ciclo di Fourier.

Nel terzo capitolo, dopo aver l'A. dimostrato che il flusso del calore nello spazio, per temperatura iniziale di 0°, avviene linearmente, studia le equazioni nel caso di solidi semiinfiniti. Applica in seguito la teoria, così svolta, per il caso più astratto, ai solidi infiniti limitati da due piani paralleli, quindi ai solidi (prismi infiniti) limitati da 4 piani.

Passando poi dai solidi infiniti a quelli finiti l'A. studia la trasmissione del calore nel parallelepipedo rettangolo, nel cilindro circolare e nella sfera.

Gli ultimi due capitoli infine riguardano la trasmissione del calore da una sorgente in un ambiente a temperatura variabile e l'impiego delle funzioni di Green nella soluzione della equazione della conduzione.

Il libro è curato in ogni suo particolare e può riuscire veramente utile a chi voglia occuparsi di problemi di alta teoria.

***

Die Geometrie der Lage. — Vorträge von D.re Theodor Reye, Professor der Mathematik an der Universität Strassburg. Zweite Abteilung; Stuttgart, Alfred Kröner Verlag. 1907. Prezzo Marchi 10

Quest'opera molto considerevole comprende tre volumi composti rispettivamente di 18, 31 e 19 lezioni con 247, 238 e 121 temi sulla geometria proiettiva.

Le prime due parti di quest'opera furono già ristampate quattro volte e la terza parte 3 volte, ciò che dimostra chiaramente il valore dell'opera. Questo secondo volume contiene specialmente lezioni sulle superficie di secondo ordine e su curve di terzo grado risultanti da fasci e piani proiettivi o collineari.

Viene trattata l'affinità, l'uguaglianza, la similitudine la conseguenza e la simmetria degli spazî, la proiettività e l'involuzione nello spazio, e la teoria focale.

La trattazione della materia è molto profonda e perspicua, e la massima attenzione è rivolta al principio della dualità delle figure.

Le illustrazioni sono nitide e chiare, per quanto se ne potesse desiderare un maggior numero.

Ad ogni modo è un libro molto utile e necessario per chi si occupa di questioni teoriche. U. C.

PARTE UFFICIALE

COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Riassunto del verbale dell'Assemblea Generale degli Azionisti tenuta in Roma il 17 marzo 1907 nella sede sociale in via del Leoncino, n. 32.

Sono presenti i soci Camis, Pugno, Forlanini, Nardi, Forges-Davanzati, Bozza, Assenti, Tonni-Bazza, Sapegno, Mallegori e Cerreti che sono rispettivamente delegati con regolare delega per iscritto dai soci Carini, Vian, Crescentini, Genuardi, Dall'Ara, Mino, Soccorsi, Melloni, Castellani, Ponticelli e Valenziani

Ha inviato una delega anche l'ing Klein, ma a norma degli articoli 225 Cod. Comm. e 24 e 25 dello Statuto Sociale non si può usufruirne.

Presiede l'ing. Forlanini, funge da segretario l'ing. Cerreti.

La seduta è aperta alle ore 16.

Si dà lettura del verbale della seduta precedente, che resta approvato. L'Amministratore Assenti legge la relazione e presenta il bilancio. Segue la lettura della relazione dei Sindaci, e l'Assemblea approva il bilancio.

Si procede all'elezione dei membri di Consulenza scaduti o dimissionari, e vengono eletti i Soci:

Chiaraviglio Mario di Roma,
Fiammingo Vittorio di Roma,
Luzzatto Vittorio di Firenze,
Valenziani Ippolito di Roma.

Si procede quindi alla nomina dei Sindaci per la gestione 1907 e vengono eletti a Sindaci effettivi:

Mallegori Pietro di Milano.
Sapegno Giovanni di Genova.
Tonni-Bazza Vincenzo di Roma.

A Sindaci supplenti:

Castellani Arturo di Genova.
Mino Ferdinando di Bologna.

Sul n. 5 dell'ordine del giorno, dopo vivace discussione, l'Assemblea approva un ordine del giorno presentato dall'ing. Pugno nel quale si invita l'Amministratore a ripresentare la questione all'Assemblea generale degli Azionisti, quando siano state concretate proposte fra tutti gli Enti interessati.

La seduta è tolta alle ore 18 ½.

Il Segretario
UGO CERRETI

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 31 marzo con quelli al 28 febbraio 1907.

Combustibili: consegna a Genova	PREZZI PER TONN. 28 febbraio minimi	28 febbraio massimi	31 marzo minimi	31 marzo massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,—	32,—	32,—	33,—
» » 2ª »	30,—	31,—	31,—	32,—
» da vapore 1ª »	33,—	34,—	35,—	36,—
» » 2ª »	32,—	33,—	34,—	35,—
» » 3ª »	31,—	32,—	30,—	31,—
Liverpool Rushy Park	34,—	35,—	35,—	36,—
Cardiff purissimo	50,—	51,—	45,—	46,—
» buono	48,—	50,—	—	—
New-Port primissimo	45,—	48,—	43,—	44,—
Cardiff mattonelle	40,—	45,—	41,—	43,—
Coke americano	50,—	52,—	40,—	43,—
» nazionale (vagone Savona)	45,—	46,—	62,—	65,—
Antracite minuta	39,—	40,—	45,	50,—
» pisello	41,—	42,—	19,—	20,—
» grossa	41,—	45,—	41,—	42,—
Terra refrattaria inglese	15.—	50,—	43,—	45,—
Mattonelle refrattarie, al 1000	160,—	165,—	160,—	165,—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN 28 febbraio	31 marzo
		Lst.	Lst.
Rame G M B	contanti	108,5,0	107,7,6
» »	3 mesi	109,0,0	108,14,0
» Best Selected	contanti	113,10,0	108,0,0
» in fogli	»	113,0,0	116,10,0
» elettrolitico	»	120,0,0	124,10,0
Stagno	»	191,15,6	195,10,0
»	3 mesi	191,10,0	196,0,0
Piombo inglese	contanti	19,12,6	20,0,3
» spagnuolo	»	19,3,9	20,10,3
Zinco in pani	»	26,5,0	19,15,3
Antimonio	»	105,0,0	100,0,0
Ghisa Glasgow	»	—	—
» Middlesborough	»	75,65	—
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		—	—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 aprile 1907 Vol. IV. — N. 8.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno; » 8 per un semestre
Per l'estero { L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Aprile 1907 **Vol. IV — N. 8**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo dell'Esercizio di Stato e l'ostracismo ai funzionari. - F. T. — La nuova legge per l'ordinamento dell'esercizio ferroviario di Stato. - Ing. A. Dal Fabbro.
Osservazioni sul calcolo grafico degli sforzi nelle membrature dei tipi più comuni di capriate metalliche. - Ing. Carlo Parvopassu.
Il combustibile liquido sulle locomotive. - Ing. Ugo Cerreti.
Rivista tecnica. — Le stazioni ferroviarie moderne. - Vittorio Bonin. — I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi. - *(Continuazione vedi nn. 6 e 7. 1907)* — Pali in cemento armato - *(Continuazione e fine, vedi n 6, 1907)* — Viadotto in legno sul Niagara Canyon. - Lubrificazione dei bordini delle ruote delle locomotive. — Una rotaia che sopprime lo scorrimento longitudinale del binario.
Varietà. — I metalli impiegati nella costruzione automobilistica. — Il cavallo elettrico. — Le nuove ferrovie alpine dell'Austria.
Diario dal 26 marzo al 10 aprile 1907.
Notizie. — Il primo rapporto trimestrale sul traforo del Lötschberg. — Concorso per una memoria sull'applicazione dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria. Un pericolo permanente per gli automobilisti.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Per pubblicare in tempo il verbale del **V° Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani** il presente numero dell' "**Ingegneria Ferroviaria**„ esce in 20 pagine anzichè in 16 come di consueto.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'ordinamento definitivo dell'Esercizio di Stato e l'ostracismo ai funzionari.

Da quanto vien riferito dai giornali, (1) il progetto di legge per l' ordinamento definitivo dell' esercizio ferroviario di Stato, concordato fra Ministero e Commissione parlamentare, affida la suprema direzione dell'azienda ad un Consiglio di amministrazione, nel quale il numero dei funzionari dello Stato è ridotto a tre, compreso il Direttore generale. Gli altri sei (in tutto i consiglieri col Presidente sarebbero nove) verranno, dice la legge, scelti fra persone particolarmente competenti. E poichè è da prevedersi che quei pochi uomini eminenti ai quali si riconosce competenza in materia ferroviaria e che non sono funzionari, difficilmente vorranno in un momento così grave accettare il peso di ufficio siffatto, se la legge passerà, rischieremo di veder assunti nel Consiglio di amministrazione uomini egregi sì, ma fuor di posto.

Non vogliamo che imperi la burocrazia - si va ripetendo. Poichè l'esercizio ferroviario involge i più alti interessi del Paese, affidiamo le ferrovie a dei veri rappresentanti di questi interessi: nessuno meglio di loro potrà farli andar bene. Ma la falsità di questo ragionamento è manifesta. Credono davvero i signori industriali che a far andar bene le ferrovie basti la buona volontà? Che delle persone dotte in politica, in amministrazione, abili nel menare i propri affari, possano da un momento all' altro improvvisarsi Direttori di ferrovie?

Coll' incorporazione del Direttore generale nel Consiglio di amministrazione, e colla presunzione di sfiducia che ispira il nuovo ordinamento, chi dovrà effettivamente dirigere l'azienda sarà il Presidente del Consiglio, il quale per le sue origini, come per le sue funzioni, si porrà presto in contrasto col Direttore generale, a meno che questi non si rassegni ad essere un Direttore di Esercizio. Noi ammettiamo bensì che un'azienda ferroviaria possa avere un Presidente di Consiglio e un Direttore, come nelle Società anonime, ma in tal caso il Presidente sarà il vero Direttore generale, mentre l'autorità cui verrà riserbato questo nome non sarà che un esecutore materiale di quanto viene dal Consiglio deliberato. E' questione di parole: in tutte le aziende esiste questo sdoppiamento delle funzioni direttive, ma o esso è assolutamente formale inquantochè, cariche a parte, è uno solo l'uomo che prevale e comanda, o esiste in maniera tale da non creare confusione, vale a dire che l'autorità di second'ordine non partecipa alla vera e propria dirigenza, ma si occupa della materiale esecuzione sulle linee direttive fissate dall'altra.

Ma quale confusione si vuol fare invece nell'ordinamento ferroviario? Evidentemente quello proposto è uno dei soliti temperamenti a base di equilibrismo politico: il Direttore generale sia e non sia tale, il Presidente diriga e non diriga. Gli effetti di un così ibrido ordinamento non potranno essere che disastrosi.

Certo l'origine dell'errore va ricercata nel fatto che si legifera sotto l'incubo di uno stato eccezionale di cose, e non v'è niente di peggio che le deliberazioni prese *ab irato* in una materia che merita ponderazione e discussione serena. Dobbiamo così francamente aderire al pensiero di coloro che ritenevano fosse fuor di luogo porre adesso la questione dell'assetto definitivo, ma preferivano che si procedesse ad un' inchiesta per assodare le eventuali responsabilità e deliberare i provvedimenti provvisori ed eccezionali atti a rendere meno acuta la crisi dei trasporti. A condizioni eccezionali bisogna opporre eccezionali provvidenze; il regime di vita di un sano non si applica bene ad un malato e viceversa.

Noi temiamo che per amor del meglio si faccia il peggio, che per riparare al malessere attuale, le cui cause sono molto complesse, si finisca col perpetuare il disordine, creando un'amministrazione acefala, o minata nel suo organo più importante da discordia e mancanza di affiatamento; si rifletta poi che nei momenti difficili più che nei momenti normali occorre l'unità del comando, la dittatura; e quel che si vuol fare è proprio il contrario, giacchè allargando le basi dell'autorità direttiva, la responsabilità si disperde e si affievolisce.

Il nostro Paese si trova oggi in presenza del più difficile fra quanti problemi ha dovuto affrontare dal suo risorgere a nazione; gli vien meno la ferrovia, cioè un istituto che rappresenta la più gran parte nell'organismo di un Paese civile. Mezzi e ordinamento, uomini e leggi, strade e materiale, capacità e disciplina sono egualmente impari ai bisogni della rinata attività. E un vero senso di panico invade, allorchè si pensa che il fortunato sviluppo economico tanto invocato e atteso, tanto sollecitato, debba trovare ostacolo nella insufficienza ferroviaria. Siamo come colui che, dopo aver superato le mille difficoltà, sostenuto le ingenti spese per la co-

(1) Vi ha già accennato nell'antecedente n. 7 dell'*Ingegneria Ferroviaria* (pag. 103) anche l' Ing. Comm. Martorelli esprimendo parimenti opinione contraria all'eccessivo provvedimento. Veggasi parimenti l'altro articolo del Comm. Martorelli pubblicato nel n. 6 che concorda fondamentalmente col presente dell'egregio F. T.

n. d. r.

struzione di un'opera grandiosa, si accorge che le fondazioni fan difetto, sicchè l'opera è minata nelle sue basi e i rimedi appaiono impossibili.

L'organismo ferroviario italiano oggi soffre di tutti i mali che gli ha inoculato la cattiva politica dei nostri governanti. Quanti sono, diciamo il vero, gli uomini politici che han visto nella ferrovia qualche cosa di diverso che un campo di sfruttamento per farsi una posizione elettorale? Chi ha studiato una comunicazione ferroviaria diversamente che dal punto di vista dei vantaggi unilaterali del proprio collegio?

Quando era ancor viva la discussione sulla preferenza da dare all'esercizio privato od a quello di Stato, gli avversari di quest'ultimo fondavano la loro opposizione anche su ragioni politiche, e specialmente sui danni dell'ingerenza parlamentare. Ora sarebbe veramente deplorevole che, colle viste di dare il bando alla burocrazia, l'azienda venisse asservita a quella classe che riuscisse ad aver maggior numero di rappresentanti nel Comitato di amministrazione. Se la maggioranza fosse di uomini politici, noi vedremmo l'elargizione di favori sotto le diverse forme che la ferrovia consente; se pigliasse il sopravvento la classe degli industriali, vedremmo sacrificati gl'interessi dell'erario e perciò dei contribuenti, in larghezze di tariffe, in concessioni eccessive, in ribassi esagerati. La ragione per la quale i funzionari dovrebbero essere sempre preferiti in simili cariche sta nel fatto che il funzionario è e dev'essere, a simiglianza del giudice, disinteressato, o per meglio dire deve guardare e preoccuparsi solo degl'interessi dell'azienda, che è poi patrimonio comune. Come il magistrato accusa in nome della giustizia e sventa i cavilli della difesa, perchè trionfi l'interesse impersonale, ma supremo, della legge, così il funzionario deve tener fronte, nell'esercizio dei poteri dello Stato, ad interessi unilaterali che vogliano ingiustamente prevalere.

La cattiva riuscita di una prova non autorizza a distruggere un giusto principio; il mettere le ferrovie nelle mani di dirigenti che non appartengano alla classe disinteressata dei funzionari è errore di cui presto, s'esso non sarà sventato, ci accorgeremo a nostre spese. Prima di far questo passo, bisognerebbe persuadere il pubblico che ormai il nostro Governo non ha che funzionari inetti; ma chi può in coscienza dir questo? chi può onestamente giungere a così grave conclusione, dopo un esperimento breve, durante il quale nessuna precisa colpa è stata assodata, sicchè anche nei posti minori permangono gli uomini che nella rapida formazione della nuova azienda vi furono confusamente assegnati?

F. T.

La nuova legge per l'ordinamento dell'esercizio ferroviario di Stato.

Nella relazione che accompagna il progetto di legge, di prossima discussione, per l'ordinamento dell'esercizio ferroviario di Stato, al capitolo del personale è detto: « Occorre appena avvertire che la determinazione del numero dei posti « assegnati a ciascuna qualifica nulla toglie alla caratteristica « di ruoli aperti che è garantita al personale ferroviario, « rimanendo sempre assicurato entro ai limiti di ciascuna « qualifica quel diritto agli avanzamenti di stipendio che « dipende unicamente dal trascorrere di prestabiliti periodi ».

Io non qualifico, ma comprendo, l'antimilitarismo che, cercando di insinuare l'indisciplina nella bassa forza, si studia di demolire la compagine degli eserciti con la visione della pace universale, ma francamente non so darmi ragione giustificabile di questa persistenza nel demoralizzare il personale ferroviario alla cui opera, in fin dei conti, è affidata la vita e gli averi della Nazione, che i sommi poteri hanno il mandato di tutelare.

Quella espressione messa così studiatamente in vista, dimostra o la completa cecità sulla principale delle cause del lamentato disservizio ferroviario ovvero, per ragioni che sfuggono alla mia percezione, il fermo proposito di non uscire dalla via che ne ha condotti a sì tristi passi e la confidenza assoluta di non trovare nella rappresentanza nazionale chi, nella discussione del progetto, sappia ed abbia il coraggio di mettere le cose a posto.

Con precedente articolo (1) io ho dimostrato che la responsabilità del lamentato disservizio risale essenzialmente al potere legislativo, che ha fatto sempre della politica parlamentare anche quando si richiedeva della sana politica ferroviaria. In pari tempo mi lusingavo però che, edotti delle funeste conseguenze derivate in ispecie dalla famosa regolarizzazione del personale, si fosse sentita la necessità di ritornare a più saggi consigli, riconoscendo che il buon andamento di una qualsiasi gestione dipende essenzialmente dalla capacità ed operosità dei suoi agenti. Ma purtroppo non è così, ed in quanto riguarda il personale, il progetto in esame e la relazione che l'accompagna lo dimostrano luminosamente.

Chi al pari di me abbia trascorsa la più gran parte della vita attiva al servizio ferroviario e che di quest'ultimo abbia conoscenza intiera e completa, sa perfettamente che, quando il personale adempiva scrupolosamente il suo mandato e lo adempiva col proposito di fare il suo dovere, non erano possibili nè disastri, nè sviamento di merci, nè smarrimento di carri, a meno che non fosse intervenuta una causa di forza maggiore, e ciò perchè il regolamento per il personale stesso, frutto di una lunga esperienza, era così combinato che, quand'anche un agente si fosse trovato improvvisamente nella impossibilità di disimpegnare le proprie attribuzioni, vi era un controllo immediato che vi riparava.

Però allora quel proposito che or ora ho ricordato, quel profondo sentimento del dovere era entrato nel personale colla speranza del premio e col timore della punizione che il superiore immediato aveva l'autorità di proporre e vi si era così radicato da costituire una seconda natura, l'indole del personale ferroviario.

Negli annali delle ferrovie si riscontrano fatti veramente emozionanti di agenti, di donne e perfino di ragazzi che, per quel sentimento, succhiato direi quasi col latte, non esitarono anche con manifesto pericolo per la loro vita, ad accorrere per salvare un treno che andava a sicura rovina, o per evitare un pericolo qualsiasi. Ricordo che, ancora non molti anni addietro, sulle ferrovie Sicule la figlia di un cantoniere, che non aveva più di dieci od undici anni, vista sul binario una bambina di due o tre anni mentre stava arrivando il treno, si slanciò e riuscì a trarla fuori, ma era così prossima, che il pedale della locomotiva la colse nelle vesti facendole stramazzare entrambe nella cunetta laterale, fortunatamente senza far loro grave danno. E la Società, una di quelle così dette infami Società, fece una dotazione a quella bambina, intestandole un titolo di rendita da consegnarsi alla medesima, insieme agli utili, quando fosse giunta alla maggiore età.

Così, quando per una frana, un'alluvione od altro, avveniva un'interruzione di linea, il personale senza eccezione, lavorava volonteroso giorno e notte, individualmente animato dal proposito di ripristinare la continuità dell'esercizio quanto più presto fosse possibile e ciò perchè, oltre al pagamento delle ore straordinarie, gli sorrideva la speranza del premio che, in caso di successo, si assegnava generalmente ai più volonterosi.

Ma quando fino dalla costituzione del primo fascio ferroviario si è artificiosamente alterato nel personale quel giusto concetto del rapporto fra diritti e doveri, dopo che con la nota regolarizzazione gli si è dimostrato che gli stessi diritti spettano all'operaio intelligente ed operoso quanto all'ignorante e neghittoso e che, per andare avanti non occorre cattivarsi la stima dei superiori, ma è necessaria soltanto la virtù dell'asino, ossia la pazienza di aspettare che passino gli anni; quando si è proclamato il diritto allo sciopero e quando infine, pagando integralmente le giornate perdute ai condannati dai tribunali ed accordando l'indulto a tutti i puniti per gli scioperi, si è fatto loro comprendere che la sola autorità che valga qualche cosa è quella dei capi lega, quel sentimento è sparito, e, per completare l'opera di demolizione, i nuovi regolamenti, come osservava pochi giorni addietro il Barzini in uno splendido articolo sul *Corriere della Sera*, sembrano fatti apposta per lasciare ad ogni ferroviere la libertà di fare il comodo suo.

Con tali precedenti non è quindi da meravigliare se il

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 5, 1907.

servizio non procede regolarmente, perchè la disciplina è completamente sparita; il subalterno, sapendo che non ha più nulla da sperare e nulla da temere dal superiore, ne eseguisce gli ordini se e quando crede e sempre svogliatamente ed il superiore dal canto suo, esautorato completamente e mal sicuro di essere obbedito, li impartisce sommessamente ed, in caso di inadempienza, fa le viste di non accorgersene, perchè la punizione che egli dovrebbe infliggere, quando non provocasse uno sciopero e venisse confermata, crea tanti fastidi e tale un lavoro a numerosi funzionari che crede saggio consiglio il non farne nulla, tanto più sapendo che il mostrarsi zelante per il servizio non gli giova affatto.

Ho citato poc'anzi un fatto per dimostrare quale era lo spirito del personale di pochi anni addietro; faccio ora richiamo ad un'altro, che dimostra quale azione deleteria abbia esercitata su di esso la propaganda di certi apostoli e la concomitante azione legislativa. Quando in Calabria, nell'inverno testè decorso, un treno rimase bloccato dalla neve quello che è dovuto andare a prendere e portare dal paese più vicino le provviste per sfamare i passeggieri, è stato un Ispettore Capo od un Capo-treno, perchè il basso personale ha preferito restare a riscaldarsi davanti al fuoco; questo mi pare che basti per dimostrare che, se non si modificano i criteri adottati da qualche anno, si arriverà al punto che avrà ragione quel tale che intendeva di accusare lo smarrimento della merce all'atto stesso della consegna e che per andare da Milano a Venezia, o da Firenze a Roma, sarà prudente cosa il fare testamento come in altri tempi.

Io manifesterò idee per le quali da taluno potrò essere tacciato magari di forcajolo, ma una lunga esperienza ed il più alto senso del dovere mi hanno persuaso che il personale ferroviario va pagato bene, perchè all'opera sua sono affidati vitali interessi e la sicurezza delle persone, ma che altresì esso va retto da una disciplina ferrea, perchè il servizio è così complesso e richiede l'opera intelligente ed attiva di tante persone, che senza il più rigoroso rispetto alla gerarchia esso non può che procedere di male in peggio.

Perciò niente quadri aperti, la periodicità delle promozioni va stabilita come massima, ma senza vincoli per l'Amministrazione, qualunque essa sia; perchè è l'agente stesso che con la propria operosità deve curare il progressivo e più sollecito miglioramento della sua posizione.

A sua garanzia sta sempre l'interesse dell'Amministrazione di portare avanti i più capaci e volonterosi, l'opera dei quali possa meglio contribuire al più regolare andamento dell'esercizio.

I premi, le gratificazioni, i sussidi ecc. ecc. vanno mantenuti come sotto le passate Società e con una certa larghezza. Le punizioni applicate prontamente d'iniziativa e sotto la responsabilità del superiore immediato. Il ricorso non deve andare oltre al rispettivo Capo servizio, od al Direttore generale a seconda del grado del punito.

Le inchieste in materia disciplinare in massima dovrebbero essere abolite. Solo alla Direzione generale e alle Direzioni compartimentali in casi di gravità eccezionale dovrebbe essere riservato di procedere ad esse, ma senza apparato e quanto più possibile segretamente, anche per aver più facile modo di pervenire alla verità e, dove fosse il caso, anche punire, senza esautorarlo, il superiore che avesse ecceduto.

Pur dichiarandoli pubblici ufficiali, per gli agenti ferroviari non dovrebbe essere ammesso il ricorso alla quarta Sezione del Consiglio di Stato, perchè ciò nuocerebbe maggiormente alla disciplina senza maggiori garanzie per la giustizia. I giudici naturali del personale ferroviario sono gli stessi ferrovieri che conoscono la persona e le esigenze del servizio e sono quindi, meglio che ogni altro, in grado di valutare la gravità o meno della colpa.

Questo sistema di aspetto così rigido, a taluno potrà sembrare eccessivo; ma in fatto ciò non è, e torna anzi a vantaggio del personale, perchè il superiore immediato che, nel proprio interesse, ha bisogno di cattivarsi l'animo dei suoi subordinati per disimpegnare lodevolmente il suo compito, è sempre disposto all'indulgenza e, quando si presenti l'occasione, a largheggiare in proposte a favore del personale dipendente. E quando pure avvenisse una qualche eccezione, quando un superiore immediato non sapesse mantenere la giusta misura ed un agente qualsiasi ne dovesse subire il danno, dobbiamo pur riconoscere tuttociò essere un nulla in confronto alla completa demoralizzazione del personale, allo sfascio della disciplina ed alla enormità dei danni che subisce la Nazione per il conseguente disservizio ferroviario.

Che siasi pensato a tutelare i diritti del personale, dato che ve ne fosse il bisogno, sta bene, ma il primo dovere è quello di tutelare la vita e gli interessi dei contribuenti e fino ad ora pare non siasi fatto altro che studiare tutti i mezzi per recar loro il maggior danno possibile.

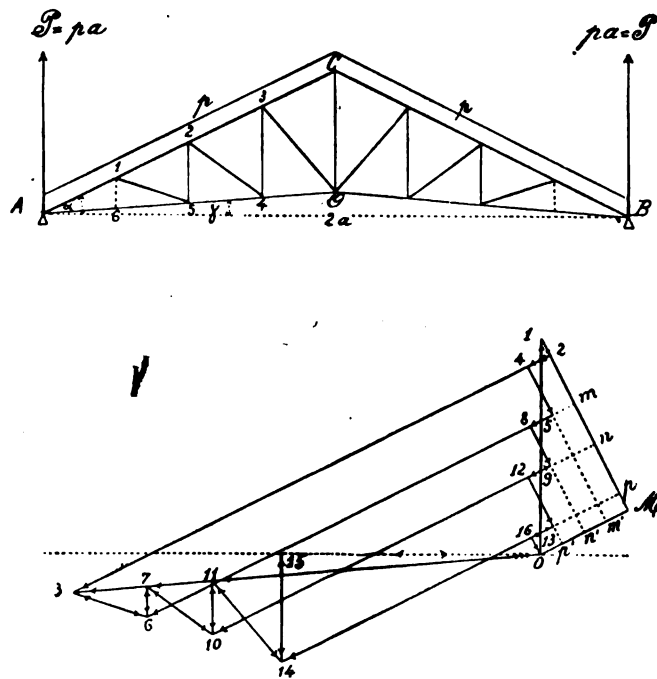
Se nella discussione della nuova legge potessero prendere parte gli industriali, commercianti ed agricoltori, che più si servono della ferrovia, io credo che queste mie idee non tarderebbero a farsi strada e ad essere largamente condivise, perchè quei signori direbbero probabilmente: vi abbiamo dato quanto avete richiesto, ma ora dovete lavorare e lavorare bene senza altre querimonie o pretese.

Ma questo non farebbe certamente il conto dei soliti agitatori e perciò temo che vi sia ben poco da sperare.

ING. A. DAL FABBRO.

OSSERVAZIONI SUL CALCOLO GRAFICO DEGLI SFORZI NELLE MEMBRATURE DEI TIPI PIÙ COMUNI DI CAPRIATE METALLICHE.

E' noto che la determinazione degli sforzi nelle varie parti di una capriata si esegue di solito graficamente costruendo il diagramma reciproco dello schema della travatura nella supposizione che i puntoni agiscano sui diversi nodi, in cui si articolano con altre aste, come travi continue inclinate, soggette a carico verticale uniformemente ripartito e riposanti su appoggi allineati sopra una retta.

Il diagramma reciproco si deduce per capriate simmetriche, simmetricamente caricate di pesi e appoggiate in orizzontale, nel seguente modo:

$$\overline{12} = \overline{pM} = {}^{11}/_{112}\ \overline{1M} \quad \overline{2m} = \overline{np} = {}^{32}/_{112}\ \overline{1M} \quad \overline{mn} = {}^{26}/_{112}\ \overline{1M}$$

$$\overline{op'} = \overline{p'n'} = \overline{n'm'} = \overline{m'M} = {}^{1}/_{4}\ \overline{oM}$$

Equilibrî dei nodi: *A*) 01230; 6) 030; 1) 3(2)4563 5) 03670; 2) 76(5)89107; 4) 4710110; 3) 1110(9)12131411; $\frac{1}{2}$ *O*) 011141 50; $\frac{1}{2}$ *C*) 1514(13)16015.

Fig. 1.

Rappresentato con un segmento, letto in una certa scala di forze, il carico totale che insiste sopra metà della costruzione, si determinano di questo carico le componenti *normale* e *parallela* all'asse del puntone, individuando poi, sulla componente normale, le grandezze delle azioni esercitate dal pun-

tone sui nodi d'estremità ed intermedî e, sulla componente parallela segmenti proporzionali agli intervalli in cui da tali nodi il puntone stesso resta suddiviso; ciò fatto, si costruiscono successivamente i poligoni chiusi che definiscono gli equilibri dei diversi nodi, a partire dall'appoggio, equilibri dovuti alle forze esterne applicate direttamente ed alle tensioni dei vari pezzi che nel nodo si articolano.

Il diagramma dà, colle lunghezze dei suoi lati, misurate sulla scala delle forze, le grandezze degli sforzi longitudinali che operano nelle aste e nei tratti di puntone corrispondenti; designa anche la natura degli sforzi medesimi, se siano cioè di *pressione* o di *trazione*: ad aste o tratti di puntone simmetrici corrispondono sforzi di egual natura e grandezza nell'equilibrio della costruzione.

$\overline{12} = \overline{pM} = {}^{11}/_{112}\,\overline{1M}$ $\overline{2m} = \overline{np} = {}^{32}/_{112}\,\overline{1M}$ $\overline{mn} = {}^{25}/_{112}\,\overline{1M}$

$\overline{0p'} = \overline{p'n'} = \overline{n'm'} = \overline{m'M} = {}^{1}/_{4}\,\overline{0M}$

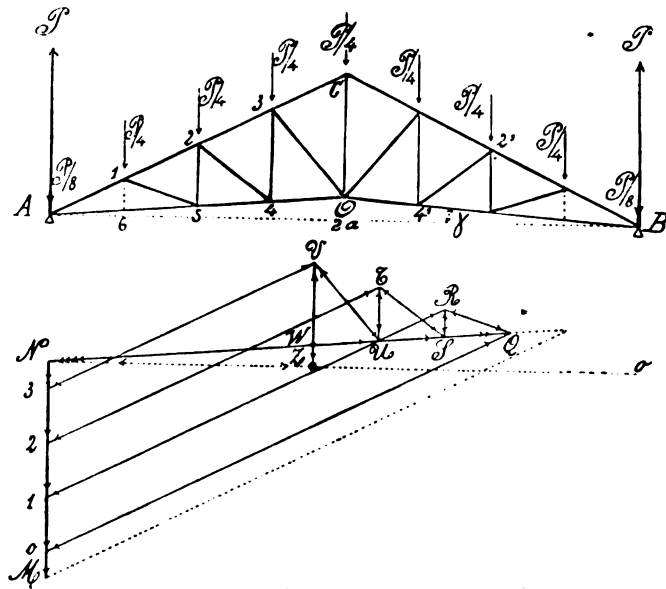
Equilibrî dei nodi. — *A*) 01230; 1) 3 (2) 4563; 5) 03670; 2) 7 6 (5) 89 10 11 7; 4) 0 7 11 *Z* 0; 3) 10 (9) 12 13 14 10; 6) *Z* 11 10 14 *Z*; $^1/_2$ *C*) 14 (13) 15 0 *Z* 14.

Fig. 2.

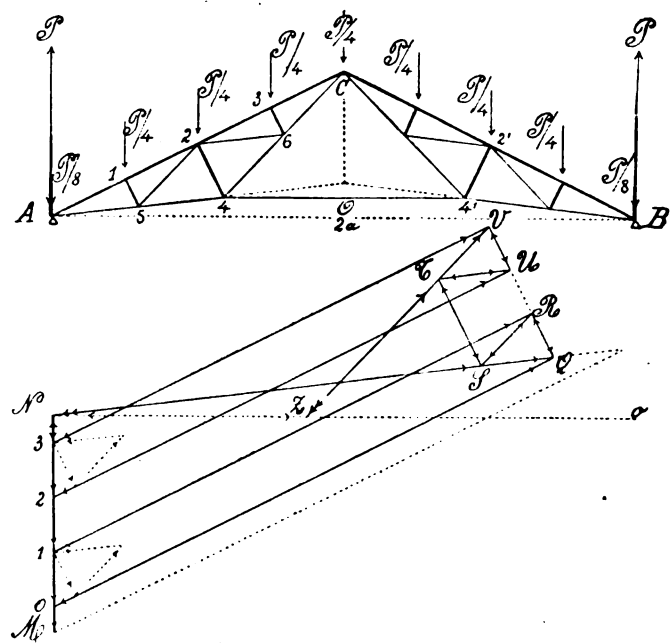
Supponendo di aver in esame una *capriata tipo inglese* ed una *tipo Polonceau*, a tre contraffissi ambedue, le costruzioni grafiche relative sono quelle indicate rispettivamente nelle fig. 1 e 2.

Quando il numero dei contrafissi sia notevole, nel qual caso i puntoni continui hanno numerosi punti d'appoggio intermedî equidistanti, si usa senz'altro ritenere il sistema come caricato di pesi uguali sui nodi superiori, meno i nodi estremi che sopportano un peso uguale alla metà, ed in questa ipotesi si costruisce ancora un diagramma reciproco, che fornisce gli sforzi longitudinali nelle aste e nei puntoni. (fig. 3 e 4).

Riferendosi a quest'ultima ipotesi sulla distribuzione dei pesi i manuali suggeriscono per la capriata tipo inglese *(tiranti verticali equidistanti con diagonali)* e dichiarano come assolutamente generale la seguente deduzione grafica delle tensioni.

Staccato (fig. 5) sulla verticale per *A* il segmento $\overline{AD}$ a rappresentare il peso $P/_2$ di $^1/_4$ della copertura *A C B*, si traccino per *D*, sino all'incontro con la retta *A C* eventualmente prolungata, la *D E* parallela ad *A O* e la *D F* parallela a 3 *O*; si conducano poi, per *F*, *F H* ed *F I* parallele rispettivamente a 24 e 15 e, per i punti *H* ed *I* di *A D*, le rette parallele a *D E*, che determinano sulla verticale per *F*, i punti *K* ed *L*: ciò fatto e denominate con *X*, *D* ed *S* genericamente le tensioni nelle aste, secondo le indicazioni della figura, si porrà

$$\overline{M0} = \overline{N3} = \frac{P}{8} \qquad \overline{01} = \overline{12} = \overline{23} = \frac{P}{4}$$

Equilibrî dei nodi. — *A*) *O M N Q* 0; 6) *Q N Q*; 1) 0 *Q R* 10); 5) *R Q N S R*; 2) 1 *R S T* 2 1; 4) *T S N U T*; 3) 2 *T U V* 32; $\frac{1}{2}$ *O*) *V U N Z V*; $^1/_2$ *C*) 3 *U Z N* 3.

Fig. 3.

$$\overline{M0} = \overline{N3}\,\frac{P}{4} \qquad \overline{01} = \overline{12} = \overline{23} = \frac{P}{4}$$

Equilibrî dei nodi = *A*) 0 *M N Q* 0; 1) 0 *Q R* 10; 5) *R Q N S R*; 2) 1 *R S T U* 21; 4) *T* 3 *N Z T*; 6) *U T Z V U*; 3) 32 *U V* 3; $^1/_2$ (*C*) 3 *V Z N* 3.

Fig. 4.

$$\left.\begin{aligned} X_3 &= \overline{DE} + \overline{DG} \\ X_2 &= X_3 + \overline{HK} \\ X_0 &= X_1 = X_2 + \overline{IL} \end{aligned}\right\} \text{ sforzi di trazione.}$$

$D_3 = \overline{DF}$
$D_2 = \overline{HF}$
$D_1 = \overline{IF}$ } sforzi di pressione.

$S_3 = 2\,\overline{FG}$
$S_2 = \overline{FK}$
$S_1 = \overline{FL}$
$S_0 = 0$ } » » trazione.

$C_1 = C_{max} = X_0 \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AO}}$ } sforzo di compressione massimo nel puntone, verificantesi nella sezione in A_1.

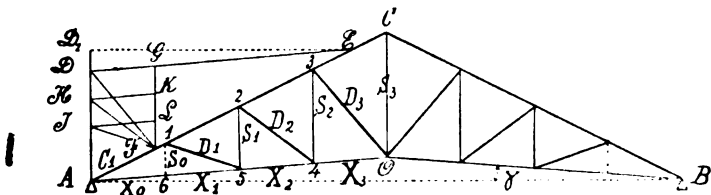



Fig. 5.

Orbene, il confronto dei segmenti così determinati, come rappresentanti gli sforzi nelle membrature della capriata, con gli analoghi segmenti appartenenti al diagramma reciproco dello schema triangolare $A\,C\,B$, dedotto precedentemente (fig. 3), fa vedere che le due costruzioni dànno risultati coincidenti per tutte le aste meno quella verticale media $C\,O$, della quale la tensione S_3 non è, in generale, cioè per γ diverso da 0, rappresentabile con $2\,\overline{FG}$, bensì corrisponde ad un segmento notevolmente maggiore e tanto maggiore quanto più inclinato all'orizzontale sia il tirante $A\,O$.

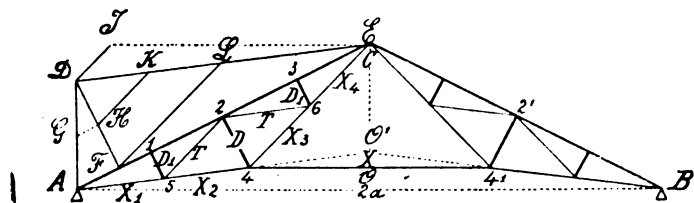



Fig. 6.

La costruzione riportata dai manuali, che ha del resto valore per qualunque numero di contraffissi, va dunque corretta per quanto si riferisce alla determinazione dello sforzo nell'asta $C\,O$; precisamente condotta per E l' orizzontale a individuare sulla $A\,D$ il punto D_1, si dovrà misurare il seguente $\overline{DD_1}$ che risulterà nullo per $\gamma = 0$, e porre

$$S_3 = 2\,(\overline{FG} + \overline{DD_1}).$$

***

Una costruzione analoga assai semplice viene qui dedotta per le incavallature tipo Polonceau (*contraffissi normali ai puntoni, equidistanti e simmetricamente disposti rispetto a 24, 4' 2'*).

Assunto (fig. 6) sulla verticale per A il segmento $\overline{AD}$ a rappresentare il peso $\frac{P}{2}$ di $^1/_4$ della copertura $A\,C\,B$, si traccino per D, sino all'incontro con la retta $A\,C$ eventualmente prolungata, la $D\,E$ parallela ad $A\,4$ e la $D\,F$ normale ad $A\,C$; si conducano poi per G, punto medio di $A\,D$, la parallela a $D\,E$, che individuerà su $D\,F$ il punto H, e per E l'orizzontale Eo; per D si tracci ancora, fino ad incontrare Eo in I, la parallela a $4\,\hat{C}$, e per H ed F le rette $H\,K$ e $F\,L$, anch'esse parallele a $4\,C$, limitate dalla retta $D\,E$: dopo ciò, attribuendo ai varî sforzi le notazioni indicate in figura, si potrà porre

$D_1 = \overline{DH}$
$D = \overline{DF}$ } sforzi di pressione.

$X_1 = \overline{DE} + \overline{DL} + \overline{DK}$
$X_2 = \overline{DE} + \overline{DL}$
$X = \overline{EI}$
$X_3 = \overline{FL} + \overline{DI}$
$X_4 = \overline{FL} + \overline{DI} + \overline{HK}$
$T = \overline{HK}$ } sforzi di trazione.

$C_1 = C_{max} = X_0 \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AO'}}$ } sforzo di compressione massima nel puntone, verificantesi nella sezione in A.

Un semplice confronto tra il grafico ora ottenuto ed il diagramma reciproco dianzi descritto (fig. 4) fa vedere la perfetta equivalenza delle due costruzioni.

Questo modo di calcolo si può applicare per 1, 3, 7 . . . . . contraffissi disposti, come nel caso trattato, simmetricamente rispetto a quello centrale e ad uguali distanze fra loro.

E' bene per altro avvertire che converrebbe in tutti i casi preterire l'uso del diagramma reciproco, che dà risultati più intuitivi ed espliciti.

Ing. Carlo Parvopassu.

IL COMBUSTIBILE LIQUIDO SULLE LOCOMOTIVE.

Già da qualche tempo si è cominciato a introdurre il combustibile liquido sulle locomotive e ciò specialmente in America ed in Inghilterra.

I vantaggi che questa adozione comporta sono di diversa indole. Prima di tutto il peso di combustibile necessario per un dato peso di treno e per una data autonomia della relativa locomotiva è minore per il combustibile liquido che non per quello solido; in secondo luogo il caricamento del combustibile può farsi molto più rapidamente ed economicamente col combustibile liquido che non con quello solido.

Difatti basta riunire, come si vede nella fig. 7, i serbatoi del petrolio con una bocchetta dove il petrolio sia in pressione, perchè avvenga automaticamente il carico del combustibile.

Vantaggio però più sentito è quello della combustione completa. In tal modo il fumo che esce dal camino della locomotiva non è più composto in massima parte da particelle di carbone incombusto, ma risulta di anidride carbonica, ossido di carbonio e vapor d'acqua; ed il vantaggio della quasi assenza di pulviscolo carbonioso può vivamente apprezzarsi nelle linee di montagna, dove le frequenti gallerie rendono più incomoda la presenza del pulviscolo di carbone.

Di fronte a questi vantaggi sta il difetto di richiedere una non indifferente spesa di impianto per i depositi di petrolio, i quali depositi per ragioni economiche non potranno disseminarsi lungo le linee, ma dovranno essere concentrati solo in alcuni punti singolari di esse.

Quanto al pericolo di incendio dei serbatoi di petrolio esso può, quando si prendano le debite precauzioni, essere non maggiore di quello che per i depositi di carbone ordinari.

L'adozione del combustibile liquido è quindi conveniente specialmente sulle linee di forte traffico e che traversano numerose gallerie. Crediamo anzi che le ferrovie dello Stato Italiano stiano facendo studi per adottare il combustibile liquido sulle nostre grandi linee di valico, in attesa che l'elettrificazione di queste linee sia un fatto compiuto.

Circa il modo con cui viene bruciato il combustibile liquido e circa la sua accensione può notarsi quanto segue.

Il combustibile liquido viene, a mezzo di un iniettore, spruzzato nel focolaio ordinario di una locomotiva, la grata del quale viene otturata a mezzo di mattoni refrattari. L'aria viene immessa nella quantità necessaria per mezzo dell'iniettore. Per provocare l'accensione, nelle stazioni di testa, basta gettare nel focolaio qualche pezzo di carbone che, una volta acceso, provoca l'accensione del petrolio. Nelle stazioni intermedie può farsi a meno di bruciare il combustibile giacchè, mentre la pressione si mantiene presso a poco la stessa, si

può, rimettendo in moto la macchina, provocare la nuova accensione dell'olio minerale, utilizzando il calore accumulato dolo con abbastanza aria in modo da avere una miscela eminentemente combustibile e quasi esplosiva.

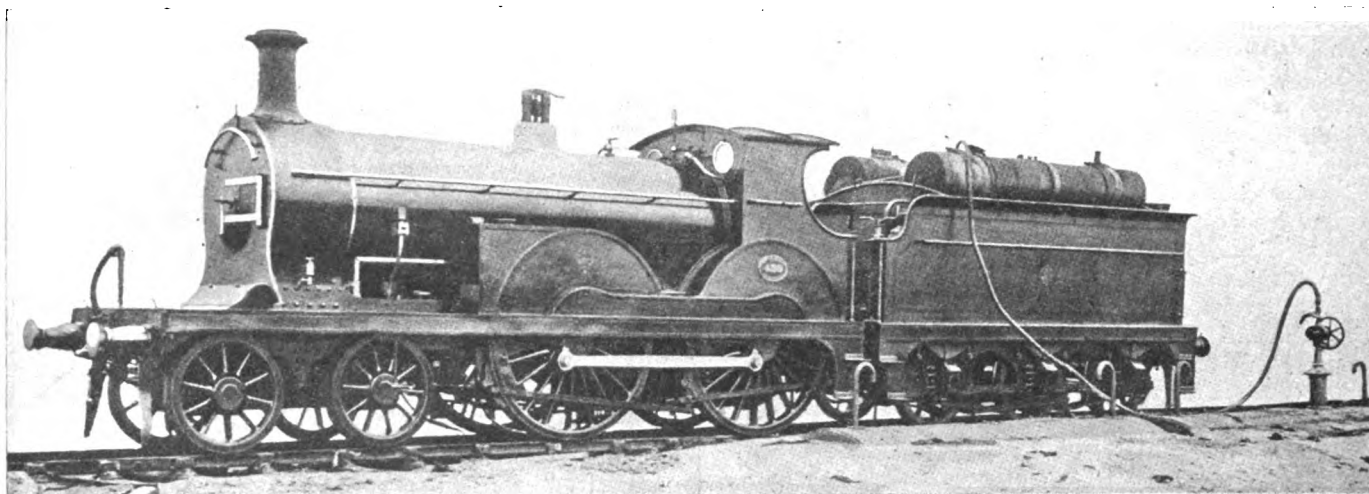



Fig. 7 — **Locomotiva nell'atto di caricare combustibile liquido.**

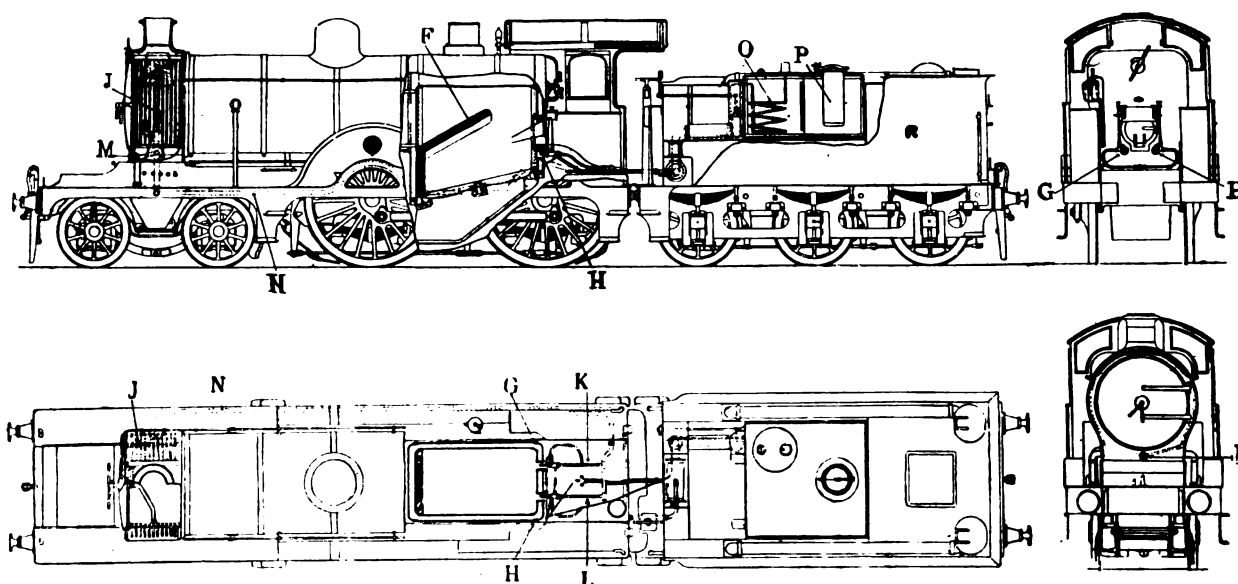



Fig. 8, 9, 10 e 11. — **Locomotiva munita di focolaio per combustibile liquido.** — *Sezioni e pianta.*

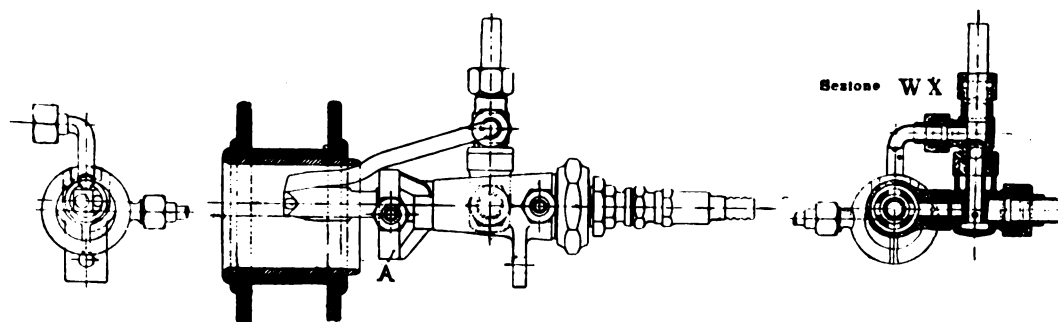



Fig. 12, 13, e 14. — **Iniettore Holden.**

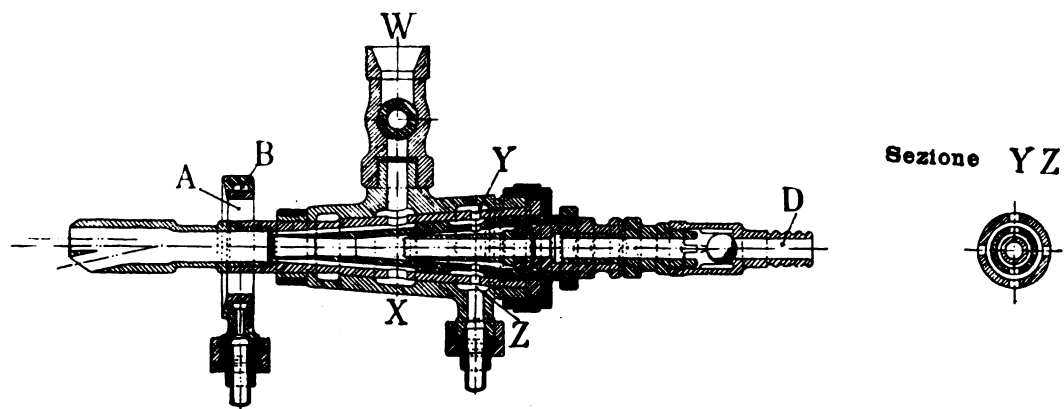



Fig. 15 e 16. — **Iniettore Holden.**

nei mattoni refrattari. Il massimo rendimento calorifico del combustibile si ottiene polverizzando il liquido e mescolan-

Questi sono i principi dell'applicazione del combustibile liquido alle locomotive. I modi di applicazione sono poi dif-

ferenti a seconda dei diversi brevetti e ci proponiamo di passare in rivista i principali tipi.

Il brevetto Holden è applicato specialmente sulle locomotive che rimorchiano i treni express del Great Western Railway.

La disposizione generale delle tubature secondo il tipo del brevetto Holden si vede nelle fig. 8 a 11. Un tubo flessibile parte dalla cassa del combustibile, biforcandosi in due condotti che portano ai due iniettori G e H, di cui è munito il focolaio.

L'aria è fornita mediante due tubi K ed L situati nella parte posteriore dell'iniettore, questi tubi prendono l'aria dalla parte posteriore della cabina, girano lungo i fianchi della caldaia, entrano nella camera a fumo e di là, ritornando in cabina, imboccano sugli iniettori.

Le figure da 12 a 16 mostrano i particolari costruttivi dell'iniettore.

Il vapore destinato alla iniezione del petrolio arriva per Z (fig. 15) il petrolio per W. Dalla parte posteriore dell'iniettore arriva l'aria.

Nelle locomotive munite di freno a vuoto la coda D dell'iniettore può mettersi in comunicazione col cilindro del freno; l'iniettore funziona allora anche da ejettore del freno.

Per aumentare la quantità d'aria proiettata nel focolare dallo spazio anulare B si può a mezzo di piccoli forellini soffiare vapore, che aspira nuova aria.

Il becco dell'iniettore è fissato alla parete posteriore del focolaio a mezzo di una ghiera.

Tutto l'apparecchio è situato sotto il pavimento della cabina, di modo che non si ha alcun incomodo per il macchinista. Il getto di vapore d'acqua, aria e olio minerale si proietta sul voltino in modo che viene spruzzato in tutte le parti del focolaio e si ha così una buona combustione.

La sicurezza che si ha col combustibile liquido è uguale, quando si prendano certe precauzioni, a quella del combustibile solido.

La temperatura di accensione degli oli minerali varia da 120° (olio di catrame) a 220°, non vi è quindi pericolo che per irradiazione possa incendiarsi il serbatoio. L'unico pericolo può provenire dallo eventuale sviluppo di gas combustibili nel serbatoio, ma a questo si ovvia munendo le bocche di comunicazione coll'aria di reticelle metalliche le quali, anche nel caso che per imprudenza si accendessero questi gas, isolano le fiamme per il principio della lampada di Davy.

(*Continua*).

Ing. Ugo Cerreti.

RIVISTA TECNICA

Le stazioni ferroviarie moderne.

L'Associazione fra gli ex-allievi della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Bologna, in considerazione anche del momento di espansione ferroviaria che tanto agita il nostro paese, ha iniziato un ciclo di conferenze sulla tecnica delle grandi stazioni.

Tale ciclo è stato inaugurato con una conferenza che ebbe luogo il 24 febbraio u. s. in una delle aule terrene della R. Scuola d'Applicazione e che fu tenuta dall'Ing. Riccardo Gioppo sul tema « Valutazione e previsione del traffico nelle grandi stazioni ferroviarie ».

L'oratore incominciò a trattare il grave problema del riordinamento generale ferroviario dei grandi centri di popolazioni industriali e commerciali, combattendo la ormai troppo vecchia idea delle piccole sistemazioni mediante ripieghi, mentre pei bisogni reali occorre moltissimo spazio a disposizione. Enumerò i difetti dei vecchi impianti, le difficoltà che presentano per l'esercizio gli ingrandimenti in *situ*, quante e quali sieno le spese per eseguire i lavori durante l'esercizio ed i lavori accessori per mantenerlo. Propugnò la creazione di nuove stazioni e scali ubicati convenientemente, colla cessione di vecchi piazzali abbandonati, l'esecuzione *ex novo* di grandi stazioni di testa subordinando ai nuovi impianti i piani regolatori dei grandi centri, con opportuni accordi fra Amministrazione ferroviaria ed Uffici tecnici Municipali, Camere di Commercio, Associazioni industriali e commerciali per poter quindi, col potente concorso della moderna espansione edilizia e la conseguente apertura di nuove vie, di nuove piazze, la costruzione di nuove fognature, di macelli, di mercati e di nuovi stabili-

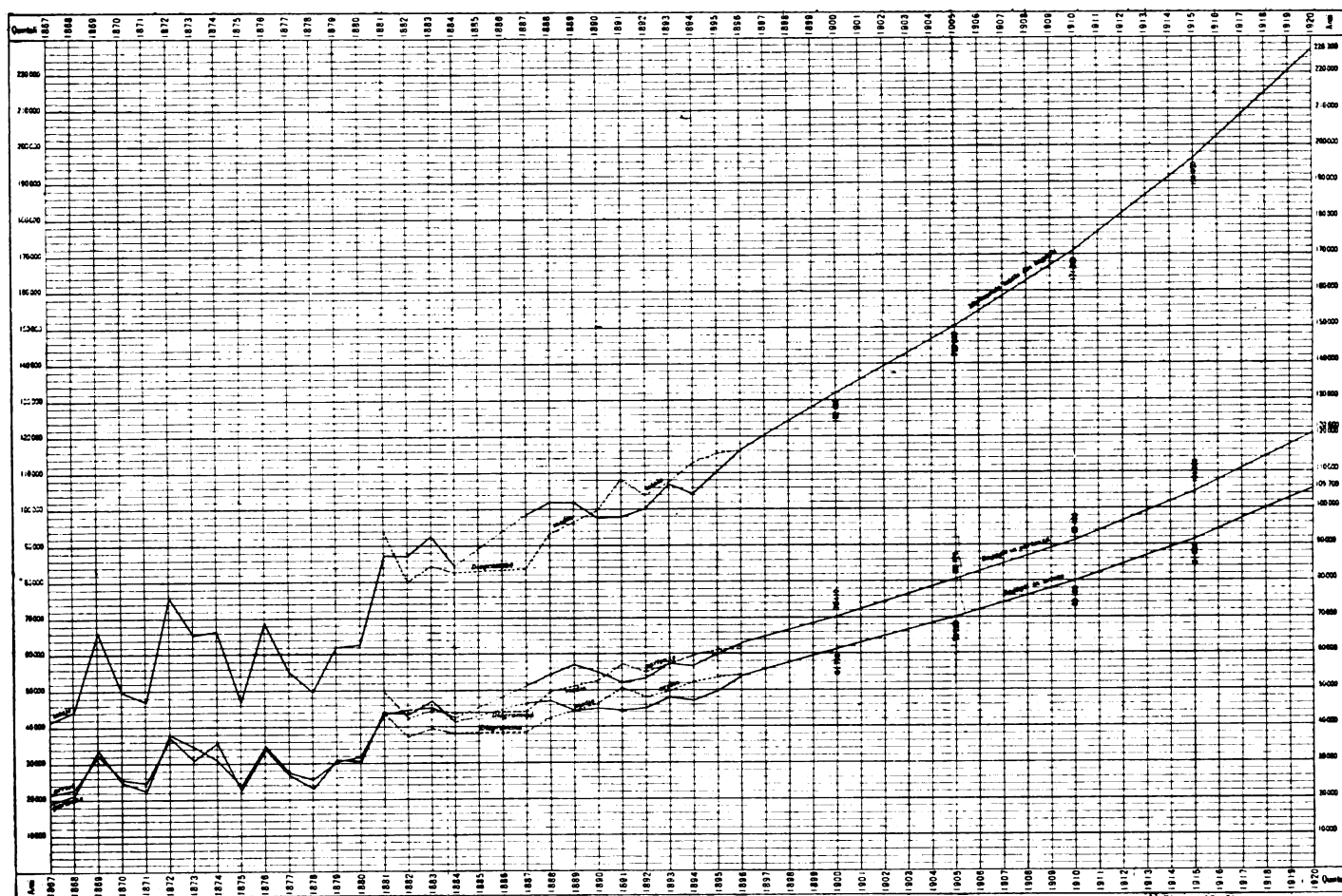



Fig. 17.

menti industriali, far convergere ad un grande centro le linee ferroviarie, citando come esempio la ricostruzione della stazione di S. Pancrazio a Londra, per la quale occorse espropriare un'area di oltre 4 ettari di terreno, demolire 800 case e sloggiare 20.000 abitanti. Espose le ragioni per le quali le stazioni e gli scali terminali debbono essere costruiti in senso radiale rispetto alla viabilità e come sia necessario far penetrare le stazioni dentro le città, accentrare le manovre degli scambi, installare i segnali ed apparati di sicurezza da un lato solo evitando reciproci consensi, separare gli arrivi dalle partenze nei grandi scali, praticare infine nuovi impianti doganali, scali bestiame, scali per derrate alimentari, smistamenti locali ecc.

Dimostrò la necessità delle linee di raccordo sopraelevate, od in galleria, la opportunità di costruire le linee di penetrazione interne sollevate di 5 m. pel transito del personale di linea, come pel deposito di materiali e la possibilità di impiantare sostegni per semafori, passerelle, linee elettriche ecc., di separare eziandio le linee viaggiatori da quelle merci e di accaparrare infine opportune aree pei bisogni futuri.

Trattando poi della proporzione degli impianti agli scopi attuali, disse della necessità di far previsioni sul traffico; esser quindi caposaldo precipuo di tali previsioni la conoscenza perfetta del movimento viaggiatori, dei bagagli, delle merci a grande velocità, a piccola velocità accelerata, del movimento a piccola velocità, del bestiame, del movimento dei carri, dei trasporti del carbone e militari. Il movimento dei viaggiatori interessa per conoscere le fronti dei marciapiedi, il numero dei treni, i binari per deposito delle vetture di riserva, l'estensione dei locali pel servizio dei viaggiatori e dei treni, per valutare gli impianti del servizio trazione ed in generale per compilare con cognizione di causa il piano della stazione.

Per le previsioni sarà necessario spingere lo sguardo su tutto ciò che ha attinenza collo sviluppo dei servizi ferroviari ed è in ciò che l' Ingegnere deve dimostrare delle attitudini tutte proprie e fondarsi non solo sui dati della statistica investigatrice, ma saper prevedere le cause modificatrici che possano sopraggiungere, quali: spostamenti di correnti di traffico, aperture di nuove linee, variazioni di tariffe, sviluppi di industrie esistenti, creazione di nuove ecc.

Dimostrò che, per quanto riguarda il servizio viaggiatori, la base fondamentale delle indagini è l'aumento della popolazione e che in conseguenza dovrà il tecnico ricorrere a leggi demografiche, alla natalità, mortalità e sua diminuzione, alla immigrazione ed emigrazione. I dati pel movimento dei viaggiatori si potranno anche desumere dai biglietti presi e consegnati che all'incirca si equivalgono in numero e siccome poi dall'esperienza è risultato che il numero dei viaggiatori cresce in proporzione più rapida di quello degli abitanti, non potrà più assumersi a fondamento la legge lineare, e per gli anni decorsi, al diagramma effettivo si dovrà sostituire un diagramma medio geometrico desunto colla legge dei *minimi quadrati*.

Con una diligente esposizione di accurate indagini statistiche e di risultati conseguiti col calcolo, mise in rilievo altresì come il tonnellaggio dei bagagli aumenti col numero dei viaggiatori (vedi fig. 17) con evidente prevalenza nelle partenze, per effetto degli acquisti, nei grandi centri, come nel movimento di grande velocità e piccola velocità accelerata, contrariamente a quello dei bagagli, si venga a constatare una preponderanza negli arrivi piuttosto che nelle partenze, che il movimento della piccola velocità è il 90 % del movimento merci totale e che nei centri industriali l' 80 % di esso viene rappresentato dalla grande industria (carri completi) ed il 20 % dal minuto commercio e dai privati (carri misti). Come previsione per le proporzionalità da darsi a quest'ultimo impianto si stabilisce, per ogni 100 carri arrivati, di considerarne 50 di misti, 40 di completi e 10 di vuoti, facendo astrazione da quelli vuoti in partenza, che rappresentano il materiale ingombrante costituito dalla prevalenza dei carri carichi in arrivo su quelli in partenza e che deve essere smaltito al più presto, ricoverato in parchi appositi, pronto per le richieste, per far posto ai nuovi arrivi. Pei trasporti a piccola velocità si è trovato che la media giornaliera dell'anno, quella dei mesi di maggior lavoro e quella della decade massima stanno fra loro come 1 : 1,31 : 1,56.

Il conferenziere illustrò il suo dire con opportuni diagrammi di cui quello riprodotto nella fig. 17 rappresenta il traffico bagagli nella stazione di Milano, e fu alla fine della conferenza vivamente applaudito.

VITTORIO BONIN.

I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi.

(*Continuazione, nn. 6 e 7, 1907*).

Ogni coppia di motori ad alta e bassa tensione è riunita in una cassa comune per modo che hanno l' aspetto di un sol motore. Il locomotore è provvisto, come si è detto, di due gruppi-motori. La parte mobile del gruppo-motore ha i suoi cuscinetti fissati nella carcassa del motore, e questi non sono sollecitati da altra forza che dal peso dei rotori. La parte fissa e la mobile costituiscono in tal modo una unità indipendente, che a sua volta è appoggiata mediante cuscinetti al telaio del locomotore. Poichè i cuscinetti dei rotori sono molto ben lubrificati, essi si consumano pochissimo, onde è possibile mantenere un piccolo intraferro che è indispensabile per questi motori.

Le parti mobili dei due motori, rotanti sopra un albero comune, sono invariabilmente collegate elettricamente, per modo che il motore secondario è a induttore mobile e indotto fisso.

Le figure 18 a 21 mostrano il doppio motore in alzato e sezione: le connessioni elettriche tra l' indotto del motore primario e le spazzole sono situate nell'albero cavo con manovella e contro-manovella, al termine della quale si trovano le spazzole collettrici. Questa disposizione ha il vantaggio considerevole di rendere facile l' ispezione di quella parte del motore d' induzione, che richiede una revisione periodica, trovandosi fuori del telaio della locomotiva. Inoltre offre l'altro vantaggio che tutto lo spazio tra i longaroni può essere occupato dal materiale attivo dei motori, onde questi possono avere una potenza rilevante con diametri non eccessivi, e quindi i diametri delle ruote accoppiate restano nei limiti ammissibili.

Il motore primario a 3000 volt, 15 periodi e 8 poli può normalmente esercitare una potenza di 400 HP. a 225 giri. Il motore secondario ha anche 8 poli, quindi il gruppo dei due motori in cascata compie 112,5 giri per minuto e quindi a parità di potenza essendo la velocità ridotta a metà, ne conseguirebbe teoricamente uno sforzo di trazione doppio.

Il capitolato d'oneri prescriveva le seguenti condizioni:

a) lo sforzo di trazione all'avviamento deve esser tale da poter portare un treno del peso totale di 400 tonn., compreso il peso della locomotiva, composto di carri carichi, con boccole ad olio, dalla velocità zero alla velocità di 30 km.-ora, in un periodo di tempo non superiore a 55″, percorrendo in salita un rettifilo di pendenza inferiore all' 1 per mille;

b) lo sforzo di trazione all' avviamento dev' essere pure tale da poter portare un treno del peso di 250 tonn., composto come sopra è indicato, dalla velocità zero alla velocità di 60 km.-ora, in un periodo di tempo non superiore a 110″, percorrendo un rettifilo di ascesa inferiore all' 1 per mille, ritenendosi compreso in tale periodo di tempo anche quello impiegato eventualmente per passare dalla velocità di 30 km. a quella di 60 km.-ora. Per quest' ultimo treno deve essere possibile l'avviamento da zero a 30 km. sopra una salita del 20 per mille.

I motori, i reostati e tutta l'apparecchiatura elettrica relativa debbono sopportare senza alcun danno e senza eccessivo riscaldamento non meno di 30 avviamenti consecutivi da zero a 30 km., fatti alla distanza di due minuti, con un treno del peso di 400 tonnellate, composto come è sopra indicato e su binario avente curve di raggio di 180 m. e pendenze non superiori al 3 per mille;

c) ad un numero di giri corrispondente alla velocità normale compresa fra 60 e 70 km.-ora e a pieno carico, cioè corrispondente allo sforzo di trazione di 3500 kg., misurato alla periferia delle ruote. il rendimento di energia dei motori non deve essere inferiore a 0,85. Ad un numero di giri corrispondente alla velocità compresa fra 30 e 40 km.-ora e a pieno carico. cioè corrispondente allo sforzo di trazione di 6000 kg., misurato alla periferia delle ruote, detto rendimento potrà scendere sino a 0,75. Il fattore di potenza, nel primo caso, non dovrà essere inferiore a 0,85, e nel secondo a 0,70. A metà carico i valori sopraindicati potranno diminuire del 10 per cento nel primo caso e del 15 per cento nel secondo;

d) i motori dovranno poter sopportare, senza subire alcun guasto e senza che l'aumento della temperatura di qualsiasi loro parte sulla temperatura ambiente divenga maggiore di 40°, un sovraccarico del 100 per cento di durata non maggiore di 200″ e un sopraccarico continuato per un'ora del 50 per cento.

Le prove di collaudo dimostrarono che il locomotore rispondeva alle condizioni suesposte.

Fianco.

Vista.

Sezione

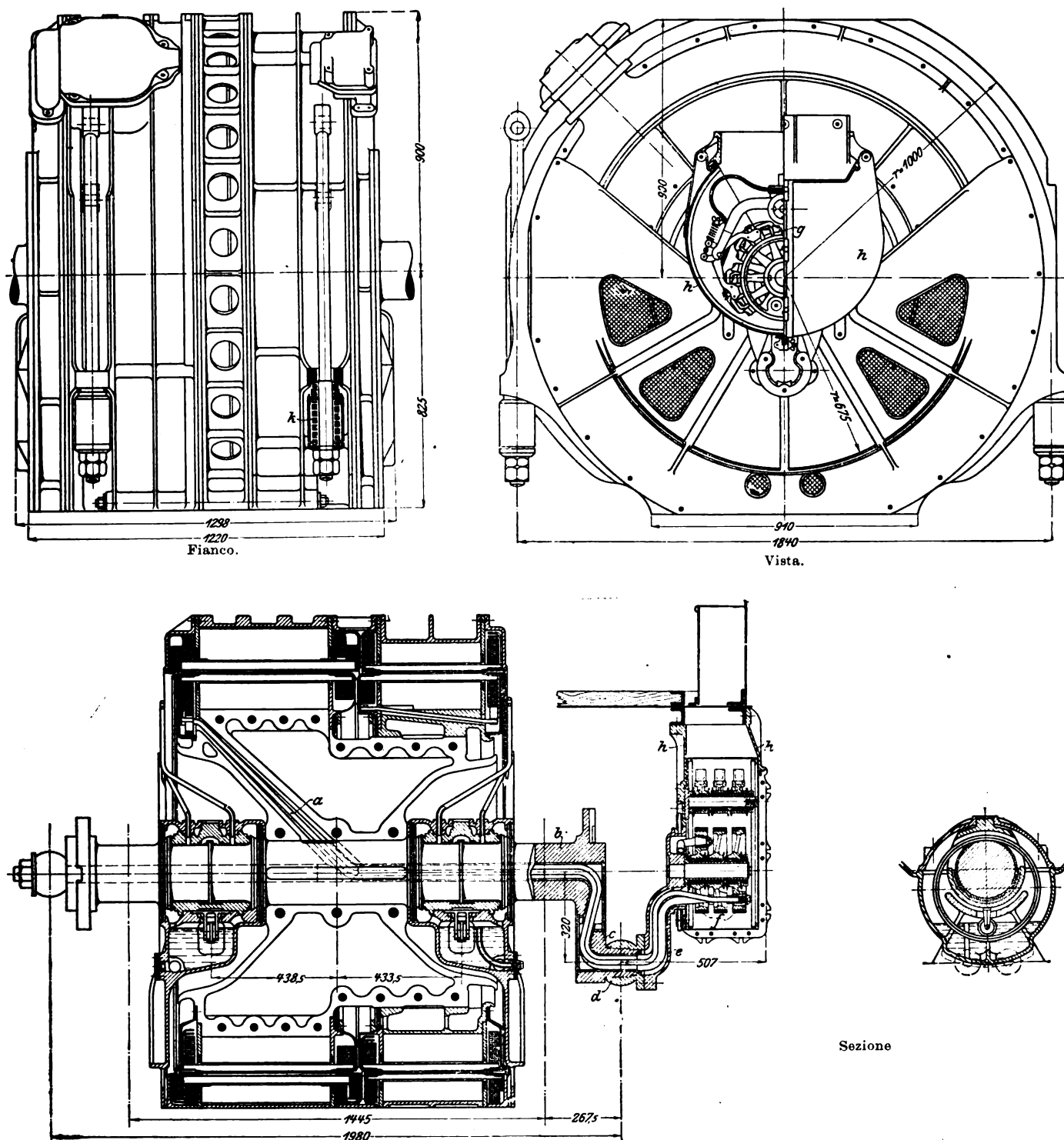



Fig. 18, 19, 20 e 21. — **Gruppo motore.**

La corrente generata nell' indotto del motore primario, alla tensione massima di 400 volt, passa in cascata nell' induttore mobile del motore secondario. Il circuito dell' indotto fisso di questo motore è connesso elettricamente con le tacche corrispondenti del regolatore di velocità, e si chiude sul reostato di avviamento. A grande velocità il circuito dell' indotto del secondario è aperto; la corrente indotta nel rotore primario passa attraverso le spazzole collettrici (fig. 22) e le tacche del regolatore e si chiude sulla resistenza di avviamento.

Il regolatore di velocità (fig. 23) è costituito essenzialmente da una serie di contatti fissi, ad alcuni dei quali terminano i circuiti dei secondari, tanto del motore ad alta tensione quanto di quello a bassa, mentre agli altri fanno capo i circuiti che vanno alle resistenze di avviamento. L'asse verticale di questo regolatore, che può spostarsi mediante l'aria compressa, stabilisce le connessioni elettriche fra le resistenze di avviamento e i circuiti dei secondari, o del motore ad alta tensione, o di quello a bassa.

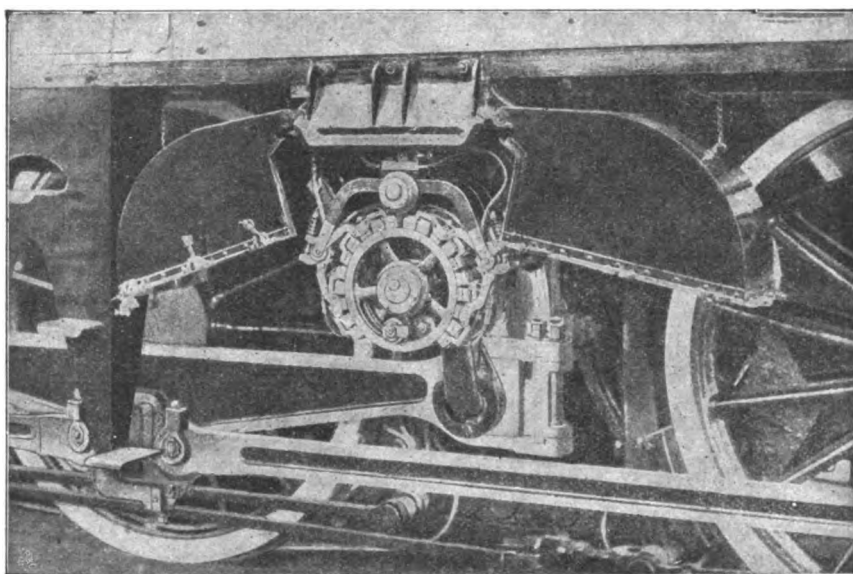



Fig. 22. — **Vista degli anelli di contatto di un gruppo motore.**

Queste resistenze sono del tipo a liquido nei locomotori 361 e 362, mentre sono metalliche nel locomotore 363.

Fianco.

Pianta

Fronte.

Vista prospettica.

Fig. 23, 24, 25 e 26. — **Reostato a liquido.**

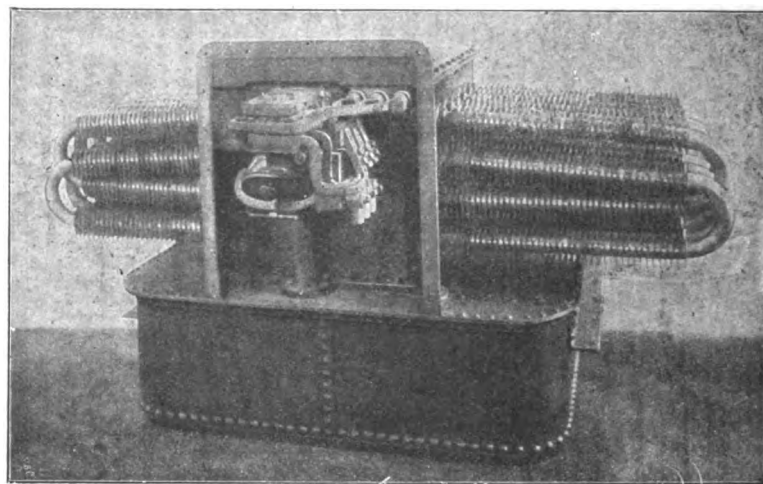
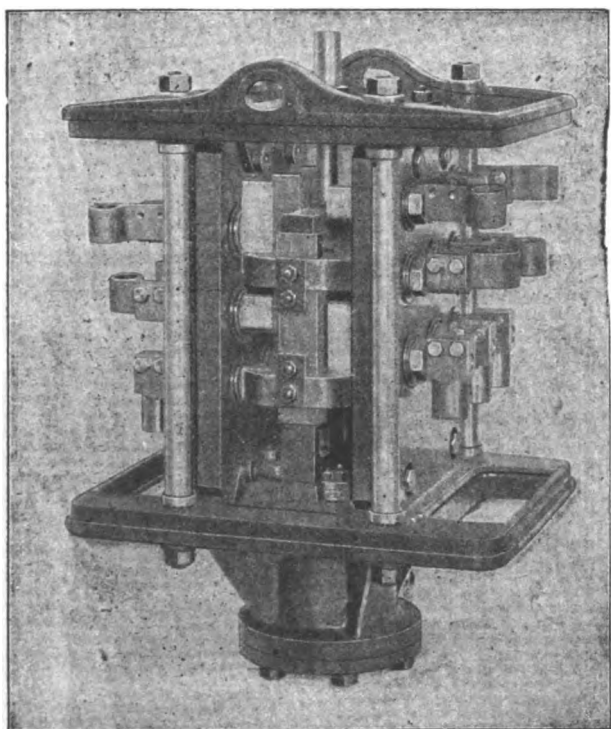



Fig. 27. — **Regolatore di velocità.**

Il reostato a liquido (fig. 23 a 26) consta di un recipiente di lamiera di ferro, che contiene acqua (circa 550 litri), quando il reostato è disinserito, e di una vasca in ghisa che contiene il liquido, quando il reostato è inserito. In questa vasca sono disposte delle lamiere di ferro, suddivise in tre gruppi distinti, uno per fase, isolati fra loro e dalla terra, e connessi elettricamente con i morsetti degl'indotti dei motori. I tre gruppi di lamiere sono sospesi sopra sbarre di ferro, appoggiate su isolatori speciali, mentre alle pareti laterali della vasca sono applicati 24 tubi di ferro a forma di U, muniti di lamierini refrigeranti di rame stagnato, i quali hanno lo scopo di raffreddare il liquido durante il funzionamento del reostato. Per favorire poi tale raffreddamento, la cassa esterna del locomotore, entro la quale si trova il reostato, è munita d'aperture di ventilazione.

(Continua)

Pali in cemento armato.

(Continuazione e fine, vedi n. 6, 1907).

La macchina che serve alla fabbricazione dei pali in cemento consiste essenzialmente in un apparecchio di riempimento e distribuzione, in un organo per l'applicazione del materiale all'armatura, il quale serve nello stesso tempo di organo comprimente, e in un cilindro che serve da nocciolo.

L'apparecchio di riempimento e di distribuzione ha il compito di contenere la massa e di condurla per mezzo di un tamburo di distribuzione sull'organo operatore.

Esso si compone di una cassa a imbuto contenente un apparecchio scuotitore, il quale impedisce che il materiale si agglomeri lungo le pareti della cassa. Dall'imbuto il materiale passa su un tamburo scanalato. Un meccanismo laterale permette di regolare lo spessore del nastro di materiale a seconda dello spessore voluto per le pareti del palo. L'organo operante l'applicazione della massa cementizia sull'armatura si compone di un canaletto articolato, moventesi allo stesso modo delle

catone Galle ed il cui suolo è costituito dal così detto nastro operatore. Questo è continuo e va passando sopra il palo del canaletto verso un disco tenditore spostabile situato dietro il palo stesso e da questo disco torna sotto il canaletto. La tensione provocata dal disco tenditore può, per mezzo di vite, sistema di leve e contrappeso, essere regolata fino a 1000 e più chilogrammi. Il nastro operatore è costituito da materiale della migliore resistenza.

L'organo uguagliatore è dato da un cilindro di compressione i cui sostegni sono articolati in modo da poter seguire le oscillazioni impresse durante la fabbricazione al palo, così da mantenere costante la compressione prodotta al principio dell'operazione.

Il comando di tutti i meccanismi si fa coll'intermediario di ruote d'ingranaggio e di trasmissione a vite senza fine, per mezzo di un motore elettrico disposto al disotto della macchina ed alimentato da un cavo flessibile.

Il nocciolo è costituito da un tubo conico in ferro tagliato longitudinalmente in modo da potere, per mezzo di apposita molla, essere mantenuto al diametro posto a base di ciascuna fabbricazione. Questa molla longitudinale può essere decompressa per mezzo di un meccanismo disposto nell'interno del tubo, con che il nocciolo si riduce ad un diametro minore di quello del palo finito e può così essere tolto facilmente.

Su questo nocciolo l'armatura già menzionata viene disposta in modo che tra essa ed il mantello del nocciolo rimanga un certo giuoco.

L'aggiustamento del nocciolo sui suoi sopporti si fa corrispondentemente al diametro del palo da fabbricarsi mediante un centramento angolare dei sopporti stessi. Uno di questi, quello dove la macchina comincia, sta fisso, mentre l'altro può essere spostato lungo un binario a seconda della lunghezza del palo da fabbricarsi.

La macchina stessa riposa su un carro, il quale si muove su un binario situato al disotto del nocciolo corrispondentemente alla successiva sovrapposizione di materiale. L'avanzamento del carro portante avviene per mezzo di ingranaggi e trasmissione a catena, fatti girare mediante la rotazione stessa del nocciolo e precisamente l'avanzamento si fa sempre per la medesima larghezza del nastro secondo il quale il materiale viene sovrapposto.

Il nastro di materiale si sovrappone al nocciolo corrispondentemente all'avvolgimento spiraliforme, con un angolo che varia a seconda del diametro del palo. Per ottenere la variazione dell'angolo di avvolgimento la macchina è disposta girevole sul carro e può essere mantenuta fissa sotto una determinata inclinazione.

Il procedimento di fabbricazione è il seguente: La miscela preparata è condotta all'apparecchio di riempimento e da questo, per mezzo del tamburo distributore, è portata all'organo destinato all'operazione di sovrapposizione in quantità regolabili. Per mezzo dell'apparecchio tenditore del nastro il materiale viene compresso sul nocciolo e precisamente sull'armatura che lo circonda. Siccome contemporaneamente il carro della macchina si muove, la compressione si fa secondo una spirale continua. L'ordinaria sezione rettangolare del nastro viene trasformata per mezzo di un dispositivo laterale alla macchina in una sezione cuneiforme con la punta rivolta verso il basso nella direzione del moto di avanzamento del carro. Questa sezione cuneiforme del nastro è necessaria per ottenere una buona congiunzione della nuova spira colla precedente. Contemporaneamente al nastro di materiale, viene avvolta sul nocciolo anche una spirale di filo di ferro. Questo, che si svolge da una bobina situata sopra al nastro, costituisce in certo qual modo l'armatura esterna.

Dietro il nastro di materiale si avvolge nello stesso tempo un rivestimento di un tessuto fibroso che si lascia fino alla fine del processo di presa del cemento.

Il cemento è, come è noto, tanto migliore quanto più lo si mantiene umido durante il processo di presa. Ciò si ottiene nella macchina per mezzo delle proprietà igroscopiche del tessuto menzionato.

In conseguenza dell'avanzamento del carro, il cilindro di compressione arriva sulla massa già distribuita dal nocciolo e la quale è già stata compressa in direzione longitudinale. Tale cilindro genera una compressione trasversale che completa la lavorazione necessaria. Il cilindro serve altresì ad uguagliare ed a lisciare la superficie esterna del palo.

Finito il procedimento di fabbricazione, il palo col suo nocciolo viene trasportato al cantiere.

Qui si allenta la molla longitudinale del nocciolo e questo può venire estratto.

Viadotto in legno sul Niagara Canyon.

Dal *Railway and Locomotive Engineering*. — Il ponte in legno a cavalletti di cui la fig. 28 riproduce una fotografia è stato costruito dalla Compagnia della ferrovia Esquimalt-Nanaimo a traverso il Niagara Canyon, nell'isola di Vancouver nella Colombia Britannica. Esso è situato a 14 km. dalla città di Victoria. Il ponte è costruito con una pendenza del 10 ‰ e con una curva di 10°. La sua lunghezza è di m. 175 e l'altezza massima della struttura in legno è di 36 m.

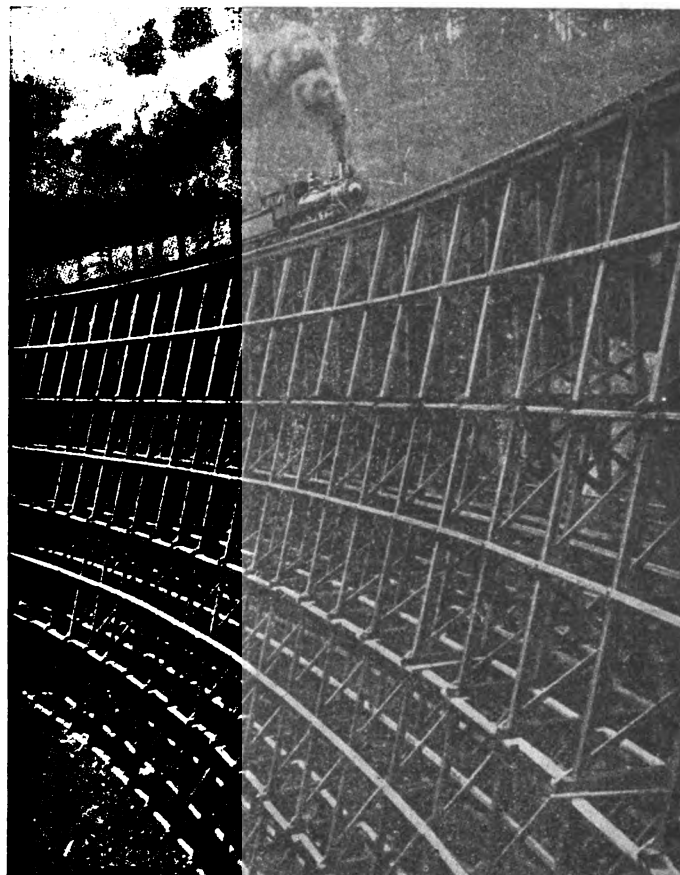



Fig. 28. — **Viadotto sul Niagara Canyon.**

Il ponte è a cavalletti, ciascuno dei quali è costituito da sette campi. I cavalletti sono appoggiati sopra un banco roccioso dello spessore di circa 18 m. sul quale sono assicurati in modo da evitare spostamenti laterali per effetto della disposizione curvilinea dell'asse del ponte. Per lo scolo dell'acqua è stato ricavato nel banco roccioso un cunicolo di m. $1,80 \times 1,20$ della lunghezza di 120 m.

Per la costruzione di questo ponte sono stati impiegati 1687 m^3 di legname.

Per quanto in Italia non si usino i ponti in legno che come opere provvisorie, (1) abbiamo voluto riportare la fotografia sopraccennata, che dà un'idea caratteristica dei criteri ardimentosi con cui gli Americani concepiscono le loro costruzioni.

Lubrificazione dei bordini delle ruote delle locomotive.

Dall' *Engineering News*. — I bordini delle ruote delle locomotive che circolano sulle linee a curve molto pronunciate di raggio inferiore ai 400 m. circa, si consumano molto rapidamente. In particolare le locomotive a scartamento normale che fanno il servizio su linee con 150 m. di raggio, debbono avere i loro bordini ritorniti dopo una percorrenza di 8 a 12.000 km. Per evitare questa usura considerevole si è tentato da molto tempo di lubrificare la superficie dei bordini in contatto con la rotaia. I lubrificatori impiegati finora sono stati a stoppino. Questo, alimentato da un serbatoio superiore, è appoggiato con una molla alla superficie esterna del bordino. Per impedire allo stoppino di sfuggire sotto l'azione del movimento delle ruote, lo si incolla ad un pezzo di legno che striscia esso pure sul bordino. Ma questo lubrificatore esige molta manutenzione e spesso non è efficace, perchè nei movimenti bruschi delle ruote all'atto di impegnare le curve, lo stoppino abbandona il bordino con il pericolo che esso vada a ingrassare il cerchione con conseguente slittamento delle ruote.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 16, 1905.

Agli Stati Uniti su una linea della Santa Fè Railroad è stato provato con successo un nuovo dispositivo. Si tratta semplicemente di un oliatore a condensazione che dà il lubrificante a mezzo di due orifizii: i tubi che partono da questi vanno a terminare perpendicolarmente al bordino, l'uno davanti al bordino della ruota anteriore, l'altro dietro al bordino della ruota posteriore. L'uno adunque di questi orifizii serve per le marcie avanti e l'altro per la marcia indietro. Si regola il getto d'olio e di vapore che sfugge dal tubo in modo da fare sul bordino una traccia di 25 mm. di larghezza. Il consumo d'olio è di circa 5 grammi a km. Questo oliatore è stato installato sopra una locomotiva *Consolidation* (4 assi accoppiati a sterzo) a ruote di m. 1,27 del peso di 50 tonn e in servizio su una linea sulla quale si incontrano in 43 km. 10 scambi e 187 curve. Questa macchina ha potuto percorrere 80.000 km. senza ritornitura dei bordini. L'usura dopo questa percorrenza misurava 2 mm. e $^1/_2$ nella ruota anteriore, e non era apprezzabile nella posteriore. Ora si fanno esperienze per sostituire l'acqua all'olio.

Esperienze con l'acqua semplice, o con acqua e sapone, sono pure in corso presso la Compagnia di Orléans in Francia su alcune linee della rete con raggi di 250 m.

Una rotaia che sopprime lo scorrimento longitudinale del binario.

Dalla *Railway Gazette*. — Accenniamo ad un sistema di rotaia che dai primi risultati delle prove alle quali è stata sottoposta, sarebbe di natura da combattere efficacemente lo scorrimento longitudinale delle rotaie. Questo scorrimento longitudinale si verifica specialmente sulle linee a forti pendenze, ma anche in altre circostanze, producendo inconvenienti seri.

Il sistema cui qui si accenna, consiste in una rotaia la cui anima è ondulata (le odulazioni sono ottenute all'atto della laminazione) e in un corrispondente cuscinetto la cui guancia interna porta delle ondulazioni, venute di fusione, corrispondenti a quelle della rotaia. Con l'andar del tempo queste ondulazioni si producono anche nel cuneo di legno e con ciò viene aumentata la rigidità dell'attacco.

Questo tipo è stato messo in opera sulla ferrovia London & North Western in due tronchi sui quali si rilevavano prima degli scorrimenti di circa 60 cm. all'anno. Dopo questa sostituzione non si è rilevato più alcun scorrimento. Si è inoltre constatato che al passaggio dei treni rapidi la via presenta una maggiore stabilità che con le rotaie ordinarie e che il suo movimento è meno violento e più ritmico. Inoltre i cunei tengono meglio nei cuscinetti ed è incontestabile che le traverse hanno una minor tendenza a spostarsi sotto l'effetto del martellamento ripetuto che si produce al passaggio delle ruote.

Il tipo è brevettato dalla *Forbes Patent Rail & Grip-Nut Syndicate*, e i laminatoi lo possono costruire senza dover portare modificazioni importanti alla loro apparecchiatura.

VARIETA'

I metalli impiegati nella costruzione automobilistica.

Dalla *Locomotion automobile*. — Le materie prime metalliche che entrano nella costruzione automobilistica appartengono alle categorie seguenti:

Leghe di ferro (acciai ordinari e speciali).
Leghe di rame.
Leghe d'alluminio.
Leghe anti-frizione.

Esse vengono impiegate a costituire le varie parti dell'automobile nel modo seguente:

1) Per i cilindri, i pistoni e i segmenti: ghisa grigia di buona qualità, non contenente che tracce di fosforo. Si adopera ghisa, perchè l'acciaio non si è potuto adattare causa le difficoltà nelle fusioni.

2) Per il telaio, lamiere di acciaio dolce o semi-duro. Si incomincia pure ad impiegare lamiere di acciaio al 2-3 % di nikel e 0,20 % di carbonio.

3) Per gli assi l'acciaio al carbonio è stato quasi completamente sostituito dall'acciaio al nikel 2-3 % e in America da un bronzo speciale mangano-silicioso. Anche il ferro di Svezia per gli assi e i fusi è impiegato per veicoli industriali.

4) Per gli alberi-manovelle, alberi di cambiamento di velocità, alberi di trasmissione etc. si usa generalmente l'acciaio al cromo-nikel e si comincia ad adoperare anche l'acciaio al vanadio. Il tenore del nikel è tenuto piuttosto basso. Altri costruttori adoprano ancora l'acciaio ordinario al carbonio cementato e temperato: altri fanno subire questo trattamento anche all'acciaio al nikel.

5) Gli ingranaggi sono tagliati sia nell'acciaio duro da attrezzi sia nell'acciaio dolce cementato e temperato sia ancora in acciai speciali al silicio o al vaccadio o al cromo-nikel o al nikel-carbonio.

6) Le bielle, che devono essere leggere e solide, sono fatte quasi sempre di acciaio dolce o semi-duro stampato: talvolta si adopera anche l'acciaio a debole tenore di nikel.

7) Il nikel puro è stato completamente abbandonato per la fabbricazione delle valvole: si impiega ora l'acciaio ad elevato tenore di nikel (30 - 35 %) o anche a medio tenore (5 %).

8) Le molle di sospensione sono ora frequentemente in acciaio al tungsteno o al silicio: quelle a spirale delle valvole, o di richiamo di comando, sono di acciaio ordinario o con debole tenore di nikel, accuratamente forgiato.

9) Per le teste di giunto alla cardano sembra che il bronzo fosforoso duro a 84 % di rame dia risultati migliori che l'acciaio cementato e temprato impiegato prima.

10) Per i cuscinetti si impiega, o il bronzo fosforoso, o il metallo bianco antifrizione.

11) Per i carter che rinchiudono organi meccanici il metallo più impiegato è l'alluminio sia puro che in lega col rame allo scopo di lavorarlo meglio. Per i veicoli pei quali la leggerezza non è requisito principale si incontrano ancora carter di ghisa.

Come si vede è ancora l'acciaio la materia prima più importante nella fabbricazione degli automobili, e poichè una definizione dell'acciaio è difficile in ragione della sua costituzione variabile, il numero degli acciai detti speciali è attualmente considerevole.

L'acciaio dolce non cementato, usato nei pezzi stampati, viene poi ricotto a 900° per eliminare l'incrudimento risultante dalla lavorazione precedente.

In generale l'acciaio ordinario viene però sottoposto alla cementazione allo scopo di ottenere dei pezzi che, pure avendo le qualità di resistenza dell'acciaio dolce, possiedano dopo la tempera una grande durezza superficiale.

Una buona composizione per la cementazione si fa con 60 parti di carbone di legna e 40 di carbonato di bario.

L'acciaio dolce impiegato avrà una resistenza di kg. 36-38 per millimetro quadrato e non conterrà che minime traccie di manganese. I due metodi di cementazione da seguirsi sono i seguenti:

a) cementare a una temperatura costante di 800° a 850° e temperare dopo raffreddamento a 750° nel forno a cementare, oppure lasciar raffreddare fino a 400°, poi temperare dopo aver rialzata la temperatura a 750°;

b) cementare a una temperatura costante di 1000°; lasciar scendere la temperatura a 400°; riscaldare nuovamente a 900° e temperare. Questa prima tempera è generalmente seguita da una ricottura a 750° e da un'altra tempera.

I pezzi che richiedono una cementazione molto energica e ben condotta sono i sopporti a sfere: gli anelli devono avere una superficie cementata spessa circa mm. 1 e mezzo. Poichè ogni possibile deformazione deve essere evitata, gli anelli subiscono il loro trattamento infilati su di un mandrino della grossezza del diametro interno. Infine fra i pezzi sottoposti con vantaggio alla cementazione bisogna citare gli ingranaggi di velocità specialmente per i sistemi a pignoni sempre in presa.

***

Sotto il nome di acciai speciali si comprendono le leghe:

Acciaio-nikel.
Acciaio-cromo-nikel.
Acciaio-silicio o manganese e silicio.
Acciaio-vanadio.

Gli acciai a debole tenore di nikel (20 %) e debole tenore di carbonio (0,10 %) convengono particolarmente per la cementazione e offrono sugli acciai al carbonio il vantaggio di richiedere minore attenzione nel loro trattamento perchè il cuore del pezzo non diventa fragile: anche se la temperatura raggiunta sorpassa i 1000° può essere indurito all'uscita del forno a cementare.

L'acciaio con 5 % di nikel e 0,10 % di carbonio, quantunque più

caro del precedente, è molto diffuso, perchè la sua resistenza alla rottura è più considerevole.

Un altro acciaio molto interessante è quello al 7 % di nikel e 0,10 % di carbonio: presenta la particolarità di dare per semplice cementazione i risultati ordinariamente ottenuti per cementazione seguita da tempera.

Gli acciai ad alto tenore di nikel (30 %) e debole tenore di carbonio 0,20 % presentano una grande resistenza agli urti e una inossidabilità quasi assoluta, perciò sono usati per le valvole. Gli acciai al nikel vengono anche cementati, ma sono più largamente usati allo stato naturale per la loro particolare resistenza all'urto e alla trazione.

L'acciaio in lega col solo cromo non è impiegato nella costruzione degli automobili che per certi supporti a sfere con un tenore di 0,90 a 1,2 % di carbonio e 1,5 a 2 % di cromo. Per contro gli acciai al cromo e nikel sono di uso molto largo: la lega più frequentemente impiegata è col 0,25 al 0,45 % di carbonio, col 2,5 al 2,75 % di nikel e col 0,275 al 0,500 % di cromo; questo acciaio ha le proprietà seguenti: resistenza alla trazione 55-75 kg. per mm², limite elastico 35-50 kg.; allungamento 25-15 %.

Gli acciai al silicio sono spesso conosciuti col nome di acciaio mangano siliciosi quantunque il tenore di manganese non oltrepassi mai il 0,6 %.

Questi acciai presentano una gran resistenza nel senso delle loro fibre mentre essa è debolissima nel senso normale.

Fig. 29 e 30. — **Cavallo elettrico.**

Quando vengono usati per fabbricazione d'ingranaggi bisogna fare attenzione a che i pignoni vengano tagliati da blocchi forgiati e non da pezzi di sbarre a causa dell'importanza della direzione delle fibre. I pezzi vengono temperati a 850° e ricotti a 525°.

L'acciaio al vanadio dà un metallo molto resistente che può essere temperato nell'acqua senza ricottura. Il vanadio va unito talvolta anche agli acciai precedentemente considerati, ma comunque il suo tenore è sempre basso: non oltrepassa il 0,20 %.

* * *

Degli altri metalli impiegati nelle costruzioni di automobili non parleremo che del bronzo che serve alla fabbricazione di pezzi che non debbono sopportare grandi sforzi meccanici o dei cuscinetti. La composizione dei bronzi è estremamente variabile

	Tenore in metallo	Resistenza in kg. p. mm²
Extraduro	18-20 %	21-25
»	16-18 %	18-25
Durissimo	14-16 %	25-28
Duro	12-14 %	26-30

Il bronzo al manganese possiede una resistenza paragonabile a quella dell'acciaio Bessemer.

Le composizioni di alcuni tipi sono le seguenti:

Bronzi al manganese fuso.

	I	II	III	IV
Manganese	0,012	0,021	0,02	0,04
Ferro	1,31	1,42	1,29	1,33
Rame	56,12	56,24	56,18	56,31
Zinco	41,20	41,31	41,17	41,22
Stagno	0,72	0,67	0,70	0,69
Piombo	0,023	0,015	0,022	0,021
Alluminio	0,48	0,52	0,57	0,50

Siccome il piombo ha effetto nocivo occorre impiegar zinco puro il più possibile.

Il bronzo al manganese vien forgiato facilmente in ogni forma.

Il cavallo elettrico.

Dall' *Electro* di Bruxelles. — Sempre in materia di alaggio dei battelli, è stato dato il nome di cavallo elettrico ad un triciclo motore rappresentato dalle figure 29 e 30 e impiegato dalla Compagnie electrique du Nord per l'alaggio dei battelli sui canali d' Aire, della Deule e della derivazione della Scarpe. Una parte dei canali esercitati ha la trazione su rotaie e l'altra su strada ordinaria, nella quale ultima è appunto impiegato il cavallo elettrico.

Questo triciclo porta un motore a corrente continua per 550 volt, della potenza di circa 12 cavalli.

Il motore trasmette la sua potenza all'asse motore con l' intermediario di una vite perpetua e di una ruota elicoidale che dà una riduzione da 1 a 40.

Le ruote motrici hanno un diametro di 920 mm. e una larghezza di cerchione di 200 mm. Il peso totale del triciclo è di kg. 2800 circa. Alla parte posteriore si trova una cabina ove sono gli apparecchi di manovra e dove prende posto il conduttore. Gli apparecchi di manovra comprendono un controller per regolazione e inversione delle marcie. Avanti e di dietro vi sono i ganci per amarrarvi la corda di trazione. Questi tricicli rimorchiano facilmente due battelli da 300 tonn. con velocità di km. 2,200 a 2,800 all'ora contro corrente e secondo la sezione del canale. La velocità con battelli vuoti varia da km. 3,5 a 4 e quella a vuoto è di 5 km.

Questi tricicli hanno dato un buon risultato, ma contro di essi stanno le seguenti condizioni sfavorevoli:

1° il conduttore, assorbito dalla direzione del suo triciclo, non può portare tutta l'attenzione desiderabile alla marcia dei battelli;

2° il sistema di riduzione della velocità ha un rendimento che lascia alquanto a desiderare;

3° durante il cattivo tempo la marcia dei tricicli è molto ostacolata e diviene quasi impossibile in tempo di neve o di gelo.

Le nuove ferrovie alpine dell'Austria.

Abbiamo già parlato dell'importanza delle nuove linee ferroviarie alpine dell'Austria. (1)

Riportiamo ora dal *Verkerstechnische Woche* la planimetria d'insieme ed alcune notizie sulle nuove linee.

Colla legge 6 giugno 1901 fu concessa in Austria la costruzione di una serie di linee ferroviarie che, sia dal lato tecnico sia da quello economico avranno un'importanza internazionale giacchè creeranno fra l'ovest della monarchia ed il porto di Trieste una comunicazione molto più breve che non colle linee esistenti, in parte concesse all'industria privata.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 18, 1906.

L'accorciamento delle distanze del percorso Salisburgo-Trieste avrà l'effetto anche di stornare una parte del traffico che attualmente smaltisce il porto di Amburgo.

Nello studio e nella esecuzione della costruzione si è proceduto con cura speciale ed in ogni particolare si è tenuto conto dei progressi più recenti della tecnica ferroviaria.

Le linee in questione sono le seguenti:

1° la ferrovia della Tauern Schwarzach-St. Vest-Spital sulla Drava con 80 km. di lunghezza di esercizio (103 km. di distanza tariffale).

2° la ferrovia delle Caravanche composta del tronco Klagenfurt-Assling (43/51 km). e della diramazione Villach-Rosembach (23 km);

3° la ferrovia di Wocheim Assling-Gorizia-Trieste (144/164 km).

4° la ferrovia del Pyhrrn Klaus-Selzthal (43/47 km).

Il tronco Schwarzach-St. Vest è collegato al tronco Bischofshofen-Worgl delle ferrovie dello Stato austriaco. Spithal è una stazione della linea Marburg Frauenfeste della Sudbahn, la quale linea a Villach incrocia con la linea di Stato Lochen-Pontafen.

Fig. 31. — **Le nuove ferrovie alpine dell'Austria.**

Da Spithal fino a Villach si vuole utilizzare il tronco ora appartenente alla Sudbahn.

Klagenfurth è situato tanto sulle linee della Sudbahn che su quelle dello Stato; Assling è stazione della linea di Stato Tarvis-Leibach ed a Trieste le nuove linee terminano all'attuale stazione delle ferrovie dello Stato, nella quale d'ora innanzi avranno la loro testa le tre linee di Stato Klagenfurt-Trieste, Herpelge-Trieste e Parenzo-Trieste.

Le prime tre delle ferrovie sovraccennate sono linee principali di primo ordine e formeranno, quando sia terminata la perforazione della galleria del Tauern, una nuova linea ferroviaria fra Trieste e Salzburg. La ferrovia del Pyhrrn si collega alle sue due testate a stazioni delle ferrovie di Stato già esistenti ed ha importanza specialmente per il traffico nell'interno dell'Austria. Essa è costruita come linea principale di tracciato normale di secondo ordine ed è già in esercizio.

Facendo astrazione dalla rilevante abbreviatura di percorsi e dal gran numero di notevoli opere d'arte le nuove linee ferroviarie sono di grande importanza anche per la bellezza dei terreni da esse attraversati.

DIARIO

dal 26 marzo al 10 aprile 1907

26 marzo. — Si costituisce in Milano la Società anonima di navigazione automotrice, avente per oggetto di fare i primi esperimenti di navigazione fluviale da Milano a Pavia ed a Venezia, estendendoli, quando occorra ai laghi ed a tutti i fiumi e canali navigabili che mettono capo al Po ed alla laguna. Capitale lire un milione.

27 marzo. — Sono ratificati a Belgrado il trattato di commercio e la convenzione veterinaria fra l'Italia e la Serbia

28 marzo. — Presso Colton (California) un espresso della Southern Pacific devia, in seguito a un errore di scambio. 23 morti e 40 feriti, per la più parte italiani. Molti danni al materiale.

29 marzo. — Adunanza di cittadini a Lucca allo scopo di provvedere circa la ferrovia Lucca-Pontedera.

30 marzo. — A Belluno la Camera di commercio nomina una Commissione affinchè questa, studiate le condizioni economiche della Camera, stabilisca il sussidio da accordarsi per la costruzione della ferrovia del Cadore.

— Il Consiglio superiore dei LL. PP. dà parere sul progetto esecutivo dei tronchi ferroviari Maglie-Spongano e Nardò-Casarano della ferrovia Maglie-Tricase-Nardò, e sul progetto definitivo del tronco Naro-Canicattì della ferrovia Girgenti-Favara-Naro-Canicattì.

31 marzo. — In applicazione della legge del 1905, sui provvedimenti per le alluvioni e inondazioni, il Ministro dei LL. PP. autorizza la costruzione di un canale deviatore delle acque del torrente Picone, allo scopo di evitare l'interramento del porto di Bari, e il ripetersi di inondazioni a danno della città e delle circostanti campagne, per l'importo di L. 870.000. Con tale provvedimento viene a sistemarsi in parte il servizio del trasporto della Valigia delle Indie per la parte che riguarda l'approdo dei piroscafi della *Peninsular Line*, incaricata del trasporto della Valigia stessa da Brindisi a Bombay.

1° aprile. — Inaugurazione del circuito telefonico Grosseto-Pisa.

— Inaugurazione della linea telefonica Cosenza-Catanzaro.

2 aprile. — A Reims un treno devia sulla linea di circonvallazione, Quindici feriti.

3 aprile. - A Novara il Comitato per la navigazione interna approva un ordine del giorno che stabilisce di chiedere che il governo conceda i mezzi necessari per fare gli esperimenti opportuni, allo scopo di determinare il costo della trazione elettromeccanica dei natanti sul canale Cavour.

— Causa forti e pericolose emanazioni di gas, si sospendono i lavori di traforo nella galleria di Richel, presso San Gallo.

4 aprile. — Nella stazione di Sestri-Levante il treno 27, diretto a Roma, investe l'omnibus 5723. 2 feriti e alcuni contusi. Avarie al materiale.

— Comincia l'ostruzionismo degli impiegati ferroviari ungheresi.

5 aprile. — Causa il vento impetuoso, un treno misto delle ferrovie secondarie sarde, presso la stazione di Arzana (Cagliari) si rovescia, con sviamento della locomotiva. Tre viaggiatori e un frenatore feriti.

— Nella stazione Tuscolana, causa inosservanza dei segnali d'arresto, il treno 28 bis investe il treno 3012, in partenza per Civitavecchia 16 feriti.

6 aprile. — A causa di un ciclone vengono distrutte numerose opere d'arte nelle linee ferroviarie della Luisiana (S. U.)

7 aprile. — È inaugurato e attivato al servizio pubblico il tratto di linea telefonica Caltanissetta-Palermo.

8 aprile. — Sono nominati i negoziatori del trattato di commercio fra l'Italia e la Russia.

9 aprile. — Discussione alla Corte di Cassazione del ricorso del Governo contro la sentenza che lo condannava al riscatto della ferrovia Palermo-Trapani.

10 aprile. — Una Commissione di cittadini di Brindisi si reca dal Ministro dei LL. PP. per protestare contro il ritardo della sistemazione di quel porto.

NOTIZIE

Il primo rapporto trimestrale sul traforo del Lötschberg. — Spigoliamo dal primo rapporto trimestrale pubblicato dall'impresa costruttrice del tunnel del Lötschberg alcuni dati definitivi ufficiali, che correggono le indicazioni precedenti fatte sulla base dei progetti di massima o di concessione e che serviranno alla storia di quest'altra opera grandiosa della tecnica intrapresa per dare alla linea del Sempione la sua naturale linea d'accesso dalle regioni europee nord occidentali.

Al 15 agosto 1906 venne concluso e firmato il contratto di costruzione coll'impresa assuntrice dei lavori costituita da un gruppo di capitalisti parigini. Il prezzo globale per il traforo del tunnel venne fissato in fr. 37.000.000 comprendendovi anche i lavori di preparazione e d'installazioni fisse e provvisorie sui cantieri esterni, calcolati in fr. 7.000.000. Il tunnel dovrà essere compiuto entro un termine di quattro anni e mezzo contati dal giorno in cui si darà mano alla perforazione meccanica, ammesso che la triangolazione dell'asse del tunel sia finita per il 1° ottobre del 1906. Secondo il contratto la perforazione meccanica deve essere cominciata non più tardi di 5 mesi dopo la consegna all'impresa del terreno pei cantieri e per la linea.

Al 1° ottobre, come previsto nel contratto, ebbe luogo la firma del protocollo per la consegna del terreno e per la triangolazione eseguita; rimane così stabilito che il tunnel dovrà essere consegnato pronto all'esercizio per il 1° di settembre del 1911.

La lunghezza del tunnel misurata fra i due imbocchi è di 13.735 m.; il tracciato muove da Kandersteg nella direzione di 152 gradi verso Goppenstein sul versante Sud; esso sottopassa il Schafberg, la valle di Gastern ed il passo di Lötsch per sboccare nella valle di Lötsch.

L'uscita dal tunnel verso Sud è in curva per permettere di raggiungere la stazione di Goppenstein; si è quindi dato mano anzitutto alla costruzione di una galleria di direzione, come già si fece al Sempione.

L'altitudine del piano del ferro misurata all'imbocco Nord, è di 1200 m. sul livello del mare; la galleria sale con pendenza del 7 $^0/_{00}$ per una lunghezza di 6768 m. la quale è seguita da un tratto orizzontale lungo 500 m., destinato a ricevere il doppio binario di scambio; passati questi 500 m. il tunnel riceve una contropendenza di 3,8 $^0/_0$ mantenuta costante su una lunghezza di 6768 m. e raggiunge l'imbocco Sud ad un'altitudine di m. 1219,55 sul livello del mare. Il punto culminante si trova a m. 1245,27.

Il tunnel è per ora previsto a binario semplice ed avrà una sezione libera di 24,25 m². La larghezza misurata al piano del ferro sarà di m. 4,70; la larghezza massima a 2 m. di altezza dal piano di scorrimento sarà m. 5,20. L'altezza massima del tunnel misurata lungo l'asse del binario sarà di m. 5,50. Nel tronco centrale il tunnel è previsto con profilo per doppio binario.

Il cantiere per le installazioni provvisorie e definitive all'imbocco Nord ha una superficie di 160.000 m²; quello all'imbocco Sud non copre che 61.000 m². L'energia necessaria per i lavori è fornita dalle centrali di Kander e Hagneg, le quali affittano per il cantiere Sud la forza necessaria della centrale della Lonza.

I lavori di traforo cominciarono il 15 ottobre 1906, sul versante Nord ed il punto nel quale verrà costruito l'imbocco definitivo del tunnel venne raggiunto il 2 novembre; durante questo tempo venne scavato il terreno franoso che copre la base della montagna.

Alla fine di febbraio scorso erano scavati m. 128; la sezione di avanzamento col lavoro di perforazione a mano è di m² 7,3 con un'altezza libera media di m. 2,60 ed una larghezza di m. 2,80.

Nel versante Sud cominciarono i lavori al 28 ottobre e si raggiunse l'imbocco definitivo del tunnel, situato ad 8 m. dall'affioramento, il 1° novembre; alla fine di febbraio la fronte d'avanzamento si trovava a 161 m. dall'imbocco; la sezione d'avanzamento è di m² 6,2 nel terreno franoso e 6,1 nella roccia.

Durante il mese di febbraio la media degli operai giornalmente occupati ai lavori fu di 98 sui cantieri esterni e 76 nell'interno del tunnel su ambo i versanti.

Nel versante Sud si incontrò a 160 m. dall'imbocco una prima vena d'acqua dalla quale sgorga un litro d'acqua al secondo.

L'avanzamento medio giornaliero fu di m. 1,67 per giornata di lavoro ed esso venne rallentato sia dal fatto che non si è ancora potuto lavorare colla dinamite, non essendo ancora pronto il deposito per gli esplosivi, sia dalla mancanza di ventilazione per la quale gli impianti non sono ancora ultimati.

Al versante Nord dopo 79 m. di terreno alluvionale friabile che rese necessaria una poderosa centinatura della galleria di base si incontrò il calcare a stratificazioni sottilissime leggermente inclinate verso il Sud.

Al Sud, passato lo sperone franoso , si entrò subito nello schisto cristallino a strati perpendicolari all'asse del tunnel e colla direzione di 85° verso Sud.

Il 29 settembre 1906 venne compiuta la triangolazione dell'asse del tunnel; questa si fece partendo contemporaneamente dai due punti fissi determinati sui due versanti della montagna e camminando in direzione opposta fino ad incontrarsi scavalcando la montagna; all'incontro dei due tracciamenti si constatò una differenza di 25 mm. che si ritenne trascurabile per l'inizio dei lavori; l'impresa si riserva di procedere ad una rettifica della triangolazione nell'estate prossima.

Come punto di partenza per la determinazione delle altitudini si presero le quote rilevate dall'ufficio topografico federale, il quale eseguì per proprio conto una misurazione di controllo nel territorio interessante il tracciato.

Concorso per una memoria sull'applicazione dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria. — La Società d'incoraggiamento in Padova ha aperto il concorso al premio di L. 10.000 della Fondazione Pezzini-Cavalletto, per una memoria sul seguente tema nuovamente proposto:

« Considerare con uno studio completo teorico-pratico quali sieno « allo stato attuale i risultati dell'impiego dell'energia elettrica alla « trazione ferroviaria e congeneri nei diversi paesi, indicando, dal punto « di vista tecnico ed economico, il modo migliore di utilizzare a questo « scopo le forze idrauliche inoperose esistenti in Italia ».

Il concorso, a cui non possono partecipare che Italiani, rimane aperto a tutto il 31 marzo 1909, entro il quale termine le rispettive memorie dovranno essere trasmesse, franche di porto, alla Presidenza della Società d'Incoraggiamento nella sua sede in Padova.

Le memorie devono essere inedite ed anonime.

Il nome dell'autore ed il suo domicilio saranno indicati sopra un biglietto chiuso in busta suggellata, non trasparente, su cui si trovi un'epigrafe ripetuta in testa alla corrispondente memoria.

Le buste non appartenenti a memorie premiate saranno bruciate senza aprirle, eccetto che vi si legga la parola *conserrisi*, scritta con carattere identico a quello dell'epigrafe.

Appena spirato il termine del concorso, il Comitato esecutivo della Società eleggerà una Commissione composta di tre persone competenti che avranno l'incarico di esaminare le presentate memorie, e di decidere se e quale di esse sia degna del premio, che sarà in qualsias caso indivisibile. Il giudizio della Commissione, risultante da relazione scritta, che renderà pubblicamente nota, è inappellabile.

I manoscritti presentati al concorso rimarranno nell'archivio della Società a giustificazione del giudizio. È accordata facoltà agli autori di averne copia a proprie spese purchè siano conosciuti o per la premiazione, o per aver impedito la distruzione della busta contenente il loro nome.

Il lavoro premiato, premessavi la relazione della Commissione giudicatrice, dovrà essere pubblicato a cura e spese dell'autore, o integralmente come fu presentato, ovvero colle modificazioni approvate dalla stessa Commissione. Se non vi fosse accordo tra essa e l'autore, la pubblicazione dovrà essere fatta nella forma originaria.

Il pagamento del premio avrà luogo tosto che l'autore abbia consegnato alla società cinque copie del lavoro stampato secondo le prescrizioni sopra indicate.

Un pericolo permanente per gli automobilisti è rappresentato dalle barriere dei passaggi a livello, le quali per il fatto della loro colorazione non sono sufficientemente visibili.

Per eliminare gli inconvenienti che per ciò si verificano e per ottenere che di notte le barriere sieno illuminate, il Touring Club Italiano domandò ed ottenne dalla Direzione delle Ferrovie dello Stato il permesso per procedere a prove di verniciature di barriere. Queste vennero effettuate nei giorni scorsi ai passaggi di Musocco, Acquabella e Rogoredo, ed ora gli automobilisti hanno modo di constatare l'effetto visivo della colorazione e di emettere il loro responso.

Quale sia l'interessamento che il Touring pone e porrà anche in seguito per una sollecita attuazione della progettata coloritura di tutti i passaggi a livello e per l'illuminazione notturna dei medesimi (per la quale si stanno concretando esperimenti che avranno luogo pure quanto prima) è dato di poter conoscere dal fascicolo di Marzo della Rivista del Touring, il quale in uno stringato articolo riassume inoltre il risultato dell'inchiesta fatta dalla nostra maggior Associazione turistica presso i confratelli esteri allo scopo di conoscere i vari sistemi adottati dalle principali nazioni in materia di colorazione e illuminazione dei passaggi a livello.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti in dono dei quali parleremo nei prossimi numeri:

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co. Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Locomotives of 1906 by Chas. S. Lake. Londra, Perciwal & Co 1907; prezzo scellini 1.

— Comitato locale per la navigazione interna. Torino. Rendiconto morale dell'anno 1906. Torino, Tipografia della *Gazzetta del Popolo*, 1907.

— Per la Ronco-Voghera, memoria illustrativa pubblicata dal Comitato pavese patrocinatore drlla costruzione della linea. Pavia, 1907.

***

Die Gasmotoren. Handbuch für Entwurf, Bau und Betrieb der Verbrennungsmotoren von Herm. Haeder. Duisburg a. Rh. Kommissionsverlag von L. Schwann, 1907; prezzo Marchi 2.

Questo libro costituisce un manuale pratico completo, ricco e chiaro nella materia enunciata nel titolo.

Il manuale è diviso in due parti delle quali sono pubblicati completamente la prima parte ed il primo fascicolo della seconda parte.

Sfogliando il libro sorprendono il numero e la chiarezza delle figure delle quali la prima parte ne contiene 726. Il testo è diviso nei seguenti capitoli: 1° funzionamento e costruzione dei motori, 2° rendimento dei motori, 3° calcolo delle principali dimensioni dei motori, 4° azione delle forze di inerzia sugli assi, 5° sforzi tangenziali, 6° pressione sull'asse e sforzi motori, 7° elementi dei motori.

Tutti questi diversi argomenti sono trattati diffusamente e, come abbiamo già detto, con grande copia di illustrazioni. Il manuale è vivamente da raccomandarsi per chi desidera un libro pratico in questa materia.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Per il VI° Congresso di Palermo.

La Presidenza del Collegio, riservandosi di far conoscere prossimamente il programma Ufficiale del VI° Congresso, che si terrà a Palermo nella 2ª quindicina di maggio, avverte che nel programma stesso il Comitato organizzatore ha progettato una gita a Tunisi.

Perciò si pregano i signori Soci che avessero intenzione di prendere parte a detta interessantissima gita, di far pervenire al più presto alla Presidenza medesima la loro adesione, onde poter prendere i necessari accordi con la Navigazione Generale Italiana per le maggiori facilitazioni.

Verbale del V° Congresso Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani - Milano - 1906.

Il giorno 11 settembre 1906, nel salone delle adunanze della Federazione tra le Società Tecniche di Milano, si inaugurava il V° Congresso del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani col seguente

ORDINE DEL GIORNO

1. *Nomina del Presidente e del Segretario del Congresso;*
2. *Approvazione del Verbale del Congresso di Torino;*
3. *Relazione del Consiglio Direttivo;*
4. *«Mezzi economici per conseguire la rifornitura accelerata dell'acqua alle locomotive dei treni e per impedirne il congelamento nei climi rigidi»* (relatore Ing. Carlo Coda);
5. *Quale situazione sia serbata all'industria ferroviaria con la prevedibile graduale trasformazione del sistema di trazione elettrica»* (relatore Ing. Guglielmo Rigoni);
6. *«L'esercizio ferroviario del Porto di Genova»* (relatore Ing. Edilio Ehrenfreund);
7. *«Dell'utilità di collegare i trasporti ferroviari con quelli fluviali»* (relatore Ing. Leopoldo Candiani);
8. *Comunicazione dell'Ing. Carlo Franchi;*
9. *«Pro Spluga»* (relatore Ing. Carlo Ferrario);
10. *«Recenti applicazioni della trazione elettrica»* (relatore Ing. Guglielmo Rigoni);
11. *Eventuali;*
12. *Scelta della Sede pel Congresso dell'anno 1907.*

Presero parte al Congresso numerosi Soci ed alcuni Commissari delle Sezioni straniere della Mostra Ferroviaria all'Esposizione Internazionale, delegati ufficialmente.

Il Congresso tenne tre sedute, una nel pomeriggio dell'11 settembre e due nel giorno seguente, oltre alla seduta di chiusura, svoltasi la sera del 15 stesso mese con il graditissimo intervento di S. E. il Sottosegretario di Stato pei Lavori Pubblici, on. Dari. Furono inoltre eseguite la visita della Mostra dei Trasporti all'Esposizione e due interessanti gite, l'una sulla Ferrovia elettrica, ancora in costruzione, della *Valle Brembana*, l'altra nella *Valle del Serio.*

1ª seduta – 11 settembre 1906

Dinanzi a numerosa assemblea, l'on. ing. Giuseppe *Manfredi*, Deputato al Parlamento, Presidente effettivo del Collegio, apre la seduta, alle ore 15, pronunciando un breve discorso nel quale saluta i Colleghi intervenuti da ogni parte d'Italia. Egli si compiace di rilevare quanta parte sia dovuta agli Ingegneri Ferroviari dell'attuale incremento dei traffici nel nostro paese; tale incremento di traffici, reso possibile dallo sviluppo delle grandi vie di comunicazione, ha condotto le industrie nazionali ad una prosperità rigogliosa in continuo progresso, come fa fede la spendida Esposizione Internazionale che si svolge attualmente in Milano per festeggiare il compiuto nuovo traforo Alpino del Sempione. L'On. Manfredi rivolge poi parole di sentito ringraziamento al rappresentante del Sindaco, Assessore cav. ing. Gavazzi, per aver voluto intervenire ufficialmente a questa festa del Collegio.

L'ing. *Gavazzi* risponde portando ai congressisti il saluto della città e facendo notare con compiacenza che alcuni dei temi posti all'ordine del giorno delle loro riunioni interessano assai vivamente Milano.

Il *Presidente* dà lettura del telegramma seguente, inviato da S. E. il Ministro dei Lavori pubblici, on. Gianturco, in risposta all'invito fattogli per intervenire alla inaugurazione del Congresso.

« Ringrazio Vossignoria cortese invito inaugurazione Congresso Ingegneri Ferroviari e sono dolente che occupazioni d'ufficio non mi permettano assistere: assicuro aver delegato rappresentarmi Sua Eccellenza Sotto Segretario Stato on. Dari, il quale interverrà seduta chiusura lavori Congresso, cui auguro completo successo nell'interesse della Scienza e della benemerita classe degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ministro GIANTURCO »

Il *Presidente* legge poi l'adesione del comm. ing. Luigi Alzona, direttore d'esercizio delle Ferrovie dello Stato, che si scusa di non poter presenziare l'adunanza.

Su proposta dello stesso Presidente, viene votato all'unanimità con vivissime approvazioni l'invio di telegrammi di omaggio a S. M. il Re, a S. E. il Ministro dei Lavori pubblici ed al comm. Bianchi, Direttore generale delle Ferrovie dello Stato: tale deliberazione viene attuata nei seguenti termini.

« S. E. PONZIO VAGLIA

Roma

Ingegneri Ferroviari Italiani riuniti Congresso Milano iniziano loro lavori pregando V. E. presentare Sua Maestà, personificazione, simbolo progresso italiano, sentimenti loro devozione e omaggio.

Presidente Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari
MANFREDI, deputato Parlamento. »

« S. E. GIANTURCO
Ministro LL. PP. Roma

V° Congresso Ingegneri Ferroviari Italiani nell'iniziare i suoi lavori manda a V. E. deferente saluto augurandosi che dall'illuminata opera di V. E. le ferrovie italiane traggano nuovo incremento e sviluppo.

Presidente Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari
Ing. MANFREDI, deputato Parlamento. »

« Comm. BIANCHI
Direttore Ferrovie Stato Roma

Ingegneri Ferroviari Italiani riuniti Congresso iniziano loro lavori inviando a voi, loro amato Presidente onorario, devoto saluto.

Presidente Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari
Ing. MANFREDI, deputato Parlamento. »

A tali telegrammi pervennero le risposte sotto riportate:

« On. deputato ing. MANFREDI
Presidente Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani
Milano

Sua Maestà il Re è stato lieto di ricevere per mezzo di V. S. On. il saluto degli Ingegneri Ferroviari Italiani costì adunati. Conscio dell'importanza delle questioni che il Congresso farà oggetto dei propri studi, il nostro Sovrano fa voti che l'esito di essi pienamente risponda al fine informatore di prosperità e di progresso per la nostra Patria e manda alla S. V. pei Congressisti tutti cordiali grazie del gentile devoto pensiero.

Il Ministro PONZIO VAGLIA »

« Ing. MANFREDI
Presidente Congresso Ingegneri Ferroviari
Milano

Ringrazio Lei ed i suoi degni colleghi del pensiero cortese e mi auguro che, sussidiata dal consiglio e dall'opera degli eminenti ingegneri oggi riuniti in codesto Congresso, possa l'opera mia giovare all'incremento delle ferrovie italiane.

GIANTURCO. »

« On. ing. MANFREDI
Presidente Congresso Ingegneri Ferroviari
Milano

Trattenuto in Roma da doveri d'ufficio, sono con la mente e col cuore coi colleghi riuniti Congresso, cui lavori saranno certo fecondi di utili risultati nel campo della tecnica ferroviaria: ringrazio V. S. onorevole e colleghi del cortese telegramma e ricambio saluto.

BIANCHI. »

Il *Presidente* invita quindi l'assemblea a costituire l'ufficio di Presidenza pel Congresso: sono acclamati a *Presidente onorario* l'illustre prof. comm. LEONARDO LORIA, primo Presidente e fondatore del Collegio, a *Presidente effettivo* l'ing. cav. AMBROGIO CAMPIGLIO, Presidente alla sezione *trasporti terrestri* all'esposizione di Milano, a *Vice-Presidenti* i sigg. ingg. cav. GIUSEPPE CARLIER e RUSCONI CLERICI nob. GIULIO a *Segretari* gli ingegneri LINO DE STEFANI, CARLO PARVOPASSU, ARMENO PEREGO.

L'on. *Manfredi* cede a questo punto la parola all'ing. *Rusconi-Clerici*, che in assenza dell'ing. Campiglio, indisposto, assume la Presidenza e propone anzitutto si comunichi con un affettuoso telegramma al prof. Loria la deliberazione dell'assemblea. La proposta è approvata all'unanimità ed il telegramma viene redatto nel seguente modo

« Comm. prof. LEONARDO LORIA
Milano

Onoromi parteciparle che Ingegneri Ferroviari Italiani qui riuniti acclamarono oggi Vossignoria Presidente Onorario loro Congresso. Distinti saluti.

Presidente Collegio
MANFREDI »

Il *Presidente* ing. *Rusconi* prega l' Assemblea di procedere allo svolgimento dei punti 2 e 3 dell'ordine del giorno, rimandando gli altri alle prossime sedute, per dar tempo ai Congressisti di intervenire al ricevimento che il Municipio offre loro oggi stesso nella splendida sede del Castello Sforzesco.

Così viene infatti stabilito.

Il *Presidente* invita allora l'Assemblea ad approvare il verbale del Congresso di Torino 1905, il cui riassunto venne pubblicato nel n. 11, 1905, vol. II, dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Il socio ing. *Mallegori* domanda la parola per ricordare alcune osservazioni fatte durante quella riunione, ma che, non essendo state oggetto di deliberazioni, non ebbero alcun effetto nel presente anno.

Il *Presidente* prega il collega di rimandare la trattazione del suo tema al n. 3 dell'ordine del giorno, al che l'ing. Mallegori aderisce. Il verbale del Congresso di Torino risulta approvato all'unanimità.

Dietro invito del Presidente, il Segretario generale del Collegio, ing. *Carlo Parvopassu*, dà lettura all'Assemblea della seguente

Relazione del Consiglio Direttivo sull'andamento del Collegio nell'anno 1905-906.

Egregi Consoci,

Le vicende particolari del nostro Collegio dal Congresso di Torino sino ad oggi non ci hanno permesso di presentarvi qui una relazione molto nutrita di fatti e densa di risultati; vi preghiamo peraltro di ascoltare con benevolo intendimento questi brevi cenni intorno alla nostra vita sociale dall'insediamento della nuova Amministrazione fino ad ora.

In conformità di un voto emesso dall'Assemblea generale dei Soci nel 1905, la sede centrale del Collegio venne trasferita col 1° gennaio del corrente anno da Milano a Roma e nel tempo stesso il Comitato dei delegati riunitosi in questa città negli ultimi giorni di dicembre, procedette alla costituzione del nuovo Consiglio direttivo in seguito alle dimissioni presentate collettivamente da quello cui era a capo l'illustre prof. Scipione Cappa.

Intanto anche la Direzione dell'*Ingegneria Ferroviaria* si trasformava e l'Organo ufficiale del nostro Collegio iniziava, pel buon volere di alcuni eletti, una novella vita di progresso, progresso che senza dubbio segnerà un aumento continuo, ove si aggiunga alle forze dell'oggi la indispensabile valida cooperazione di molti Colleghi.

Il trasferimento della sede da Milano a Roma assorbì le prime cure della nuova Amministrazione, la quale dovette anche provvedere alla

scelta di locali adatti al sodalizio. Essa si occupò altresì di riordinare il ruolo dei Soci, che, in seguito ai numerosi mutamenti avvenuti per la radicale trasformazione dell'esercizio ferroviario nel nostro paese, non rispondeva più alla necessaria esattezza: cercò di aumentare, inviando circolari, il numero degli iscritti, ma non ottenne finora il risultato che si sperava: tuttavia le poche dimissioni presentate e confermate da alcuni Soci per ragioni affatto particolari, ebbero, si può ben dire, compenso per altrettante nuove adesioni. Il numero totale dei Soci ascende quest'oggi a circa 725: ma confidiamo di vederli rapidamente aumentare ora che ad un periodo burrascoso di vita ferroviaria subentra l'andamento ordinato, indispensabile per il fiorire rigoglioso di associazioni con indirizzo prevalentemente tecnico e scientifico.

Nel mese di marzo ultimo scorso vennero effettuate, a norma dello statuto sociale, le elezioni dei Delegati pel 1906, procedendosi secondo il consueto sistema di votazione, mediante schede diramate ai Soci e assoggettate poi a scrutinio per parte del Consiglio Direttivo riunito: i Delegati eletti furono 49.

Il Consiglio Direttivo tenne 10 sedute, delle quali nove in Roma ed una stamattina in Milano. In queste, oltre che degli affari ordinari, di cui importanti l'assetto della gestione amministrativa del Collegio, e le trattative con la Società degli Ingegneri ed Architetti Italiani per stabilire la sede sociale nei locali dalla medesima tenuti in Roma, dovè interessarsi di questioni professionali, segnalate successivamente da alcuni Colleghi, le quali questioni risolvette in ogni caso nel modo che sembrò più equanime e vantaggioso in rapporto agli stessi proponenti ed ai Soci tutti. Gli occorse di rivolgersi talora, per questo riguardo, al Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, da cui ebbe, come sempre, risposte improntate alla più viva simpatia pel Collegio.

Il Comitato dei Delegati dopo il dicembre 1905, si riunì, in assemblea due volte, una in Roma il 17 giugno u. s. ed un'altra in Milano oggi stesso: discusse e deliberò, fra l'altro, sui bilanci e su varie questioni d'interesse capitale per la vita del sodalizio, come la regolarizzazione delle esazioni, necessaria alla buona gestione economica ed il modo di dare efficace aiuto di collaborazione all'organo ufficiale *L'Ingegneria Ferroviaria*. D'interesse capitale si è detto, giacchè, o Signori, lo sviluppo cui il Collegio deve mirare poggia principalmente sopra un vigoroso assetto finanziario, che permetta l'estrinsecazione di utili energie; l'aumento del numero dei Soci sarà poi un altro elemento utilissimo di buon successo, ma esso si verificherà solo in ragione del prestigio che il Collegio saprà acquistare nel mondo tecnico ferroviario specialmente con le pubblicazioni, alle quali appunto occorre presentemente rivolgere ogni cura.

Non può il Consiglio chiudere la sua breve relazione senza ricordare con sincere parole di rimpianto gl'ingegneri della grande famiglia ferroviaria che, a partire dall'estate decorsa, per volere del Fato inesorabile, più non rispondono all'appello. Tali sono:

« L'ingegnere **Stefano Lione**, deceduto l'8 luglio 1905;

« cav. **Rodolfo Chiò**, rapito pochi giorni dopo da un tremendo accidente automobilistico all'affetto della famiglia e dei Colleghi;

« cav. **Guglielmo Cappa**, capo del Servizio Materiale delle Ferrovie dello Stato, figura di perfetto gentiluomo e funzionario, caduto sulla breccia, vittima del dovere, il 2 settembre 1905;

« cav. **Carlo Sapegno**, Capo del Compartimento di Palermo, mente eletta, animo buono, morto il 28 ottobre stesso anno;

« Gli ingegneri **Alfredo Tonetti** e **Lorenzo Amadeo**, mancati rispettivamente il 1° novembre 1905 e il 27 febbraio u. s. e

« l'ottimo ing. **Paolo Bruno**, sottratto giovanissimo alla vita il 18 marzo dell'anno corrente».

Tributiamo un pensiero affettuoso alla memoria dei colleghi estinti e deponiamo il fiore di pace sulla loro tomba.

Il Consiglio v'invita ora ad incominciare i lavori del Congresso, augurando che essi abbiano a svolgersi con serena attività, accrescendo lustro e decoro al nostro Collegio. Salvete!

* * *

Terminati gli applausi con i quali l'Assemblea accoglie la Relazione del Consiglio direttivo, il Presidente apre la discussione dando la parola al socio ing. Mallegori.

L'ing. *Mallegori* ricorda le proposte già avanzate al Congresso di Torino relativamente all'estensione del mandato dei Sindaci ed all'inversione dell'ordine nelle elezioni alle cariche sociali. Egli vorrebbe che i Sindaci avessero un mandato più ampio di quello attuale, rivolto alla sola parte contabile, e che nelle elezioni, da farsi sempre dopo la riunione dell'Assemblea generale dei Soci, si procedesse successivamente alla nomina del Comitato dei Delegati, del Consiglio direttivo e della Presidenza del Collegio, dipendendo la nomina dei Delegati dall'Assemblea dei Soci, quella del Consiglio direttivo dai Delegati e dal Consiglio direttivo finalmente l'elezione della Presidenza. Non intende per altro con ciò di muove e opposizione all'attuale Consiglio direttivo, al quale propone sia confermata la piena fiducia dei colleghi.

L'ing. *Scopoli* domanda la parola per dichiarare che all'attuazione della prima parte della proposta Mallegori sembra a lui si opponga lo Statuto sociale, che parla esplicitamente di *Revisori dei Conti* e non di *Sindaci*: anche sul secondo punto lo Statuto contiene disposizioni diverse. Perciò le proposte del collega potrebbero costituire piuttosto oggetto di *modificazioni allo Statuto*, sulle quali peraltro deve essere interrogato e può decidere soltanto il Comitato dei Delegati.

Altri soci intervengono nella discussione, finchè, su proposta dell'ing. *Schupfer*, l'Assemblea, stante l'ora avanzata, delibera di rimandare ogni deliberazione all'adunanza seguente, anche per dar tempo ai Soci ed al Consiglio direttivo di chiarire meglio la questione.

Dopo di che il *Presidente* toglie alle ore 17 la seduta.

2ª Seduta — 12 settembre (mattino).

Presiede il Vice-Presidente ing. cav. Carlier, Segretario l'ing Parvopassu: si apre la seduta alle ore 9; son presenti numerosi soci.

Dopo aver proposto il rinvio in fin di seduta del proseguimento della discussione sulla questione sollevata nella precedente adunanza dal socio ing. Mallegori, proposta approvata all'unanimità, il *Presidente* invita l'Assemblea a passare ai numeri 4 e seguenti dell'ordine del giorno e, in assenza dei sigg. ingg. Carlo Coda, Guglielmo Rigoni e Edilio Ehrenfreund, relatori per i temi dei punti 4, 5 e 6, prega l'ingegnere Leopoldo Candiani di riferire sulla memoria inscritta al n. 7.

L'ing. *Candiani*, tra la più viva attenzione dei colleghi, dà lettura del suo elaborato studio:

« *Della utilità di collegare i trasporti ferroviari con quelli fluviali* ». (1)

Terminati gli applausi coi quali l'Assemblea volle salutare la fine della interessante lettura, il Presidente ing. Carlier apre la discussione sull'argomento, accordando per primo la parola all' egregio ing Gasparetti.

L'ing. *Gasparetti*, non solo come socio del Collegio, ma anche a nome della Presidenza del *Consorzio per la Navigazione Padana*, ringrazia l'ing. Candiani dell'esauriente studio presentato ai colleghi e dichiara di essere perfettamente d'accordo in tutti gli ordini di considerazioni in esso contenuti: solo ha da proporre qualche cambiamento di forma nell'*ordine del giorno* che lo chiude per manifestarvi risolutamente i seguenti concetti:

1° la navigazione interna è un elemento integratore del servizio generale dei trasporti nazionali;

2° è necessario che i funzionari del Governo agiscano prontamente allo scopo di favorirla e che si inizino immediatamente i lavori inerenti.

Chiede di parlare l' ing. *Filippo Tajani*, il quale porta anch' egli un plauso al collega per l'utilissimo studio eseguito, ma deve però dichiararsi contrario alle due affermazioni:

1° che il costo dei trasporti per via d'acqua sia inferiore a quello per ferrovie;

2° che convenga sussidiare le ferrovie con canali.

Riguardo al 1° punto dice che ciò non è se non apparentemente; per il resto è di avviso che, pur essendo conveniente stabilire una navigazione interna ben esercitata, sia necessario migliorare incessantemente l'organizzazione del servizio ferroviario specialmente su molte linee delle quali è tutt'altro che superato il limite di potenzialità.

Propone quindi che nell'ordine del giorno da approvarsi si accenni alla discussione avvenuta e si dichiari che il Congresso non conviene in tutte le conclusioni del relatore.

L'ing. *Scopoli*, avuta la parola, dice di non essere perfettamente all'unisono con le opinioni esposte dall'ing. Tajani e sostiene che effettivamente la potenzialità di esercizio di alcune linee sembra totalmente esaurita: però chiede al relatore qualche accenno alla spesa occorrente per l'attuazione delle sue proposte.

L' ing. *Tajani* replica brevemente confermando i concetti manifestati e associandosi al desiderio del collega Scopoli di aver dati sommari sulla spesa complessivamente necessaria all' installazione del servizio di navigazione interna.

Ha la parola l'ing. *Genuardi*, al quale sembra non convenga stabilire confronti fra i due mezzi di trasporto, ferrovie e canali: ciascuno ha la sua importanza speciale ed ora è opportuno senz'altro so-

(1) La relazione dell'ing. Candiani è stata pubblicata nei nn. 17, 18 e 20, 1906 dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

guire le idee accennate dall'ing. Gasparetti, pur mitigando i biasimi diretti all'Amministrazione dello Stato.

L'ing. *Gasparetti* vuol dichiarare che non ha inteso affatto di muovere biasimi al Governo: i progetti ci sono e sono stati predisposti per cura della Commissione appositamente costituita; riguardano una rete di 3400 km. per un importo di 120 milioni, a fornire i quali parteciperà, chiamando a concorso tutti gli enti locali, il Governo in osservanza alla legge dei lavori pubblici, che prescrive la manutenzione delle vie navigabili attuali. Egli insiste nelle proposte fatte circa l'ordine del giorno.

L'ing. *Nagel* propone la chiusura della discussione dopo che avrà parlato il relatore e la votazione successiva degli Ordini del giorno Candiani, Gasparetti e Tajani, formulati ordinatamente come segue:

1° *(Candiani).*

« Il V° Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, tenutosi a Milano nel settembre 1906;

« ammesso il concetto fondamentale, che lo sviluppo della navigazione interna torna a vantaggio della economia nazionale, tanto più quando i trasporti fluviali, con razionali e ben equilibrati criteri tecnico-amministrativi, vengano collegati con gli altri mezzi di trasporto e specialmente con quelli ferroviari, questi ultimi essendo sempre il cardine ed il perno attorno ai quali devono coordinarsi tutti i traffici;

« fa voti che il Governo, nell'attesa della compilazione di un piano generale di navigazione interna per tutta Italia, ne incominci l'attuazione colle vie fluviali e canali esistenti, onde da questa subita attuazione possa trarre sicura norma e pratica guida per il maggiore sviluppo avvenire ».

2° *(Gasparetti).*

« Il V° Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, riunito a Milano nel settembre 1906;

« plaudendo alla esauriente relazione del collega Candiani;

« riconosce che lo sviluppo della navigazione interna completa l'organizzazione del servizio dei trasporti e torna vantaggioso all'economia nazionale;

« esprime voto

1° che siano favoriti con razionali e bene equilibrati criteri tecnico-amministrativi, i collegamenti dei trasporti fluviali coi ferroviari;

2° che, pure nell'attesa di un piano generale di navigazione interna esteso a tutta Italia, vengano senza indugio iniziati i lavori per dare efficienza alle vie fluviali ed ai canali esistenti, facilitandosi con ciò l'augurato assetto ferroviario e offrendosi incoraggiamento alle private iniziative e norme sicure per il maggiore sviluppo avvenire ».

3° *(Tajani).*

« Il V° Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, riunito in Milano nel settembre 1906;

« sentita l'esauriente relazione del sig. ing. Candiani, in merito all'opportunità di dar sviluppo alla navigazione interna in Italia, pur facendo delle riserve circa alcune affermazioni in materia di confronto tra ferrovie e navigazione;

« ammette il concetto fondamentale che lo sviluppo della navigazione interna torna a vantaggio della economia nazionale;

« fa voti che si inizi subito la sistemazione delle vie fluviali e canali esistenti e che le vie d'acqua vengano in ogni caso collegate con le ferrovie a vantaggio sicuro dello sviluppo dei traffici a ciascuna via competente ».

L'ing. *Candiani* aggiunge brevi cenni a quanto ebbe il piacere di esporre, dopo di che prega gl'ingegneri Gasparetti e Tajani di voler con lui concordare un unico ordine del giorno da porsi in votazione.

Gl'ingg. Gasparetti e Tajani aderiscono e l'ordine del giorno risulta compilato nella seguente forma:

« Il V° Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, riunito a Milano nel settembre 1906;

« sentita l'esauriente relazione del collega Candiani e tenuti presenti i concetti svolti nella successiva discussione;

« riconosce che lo sviluppo della navigazione interna completa l'organizzazione del servizio dei trasporti e torna vantaggioso all'economia nazionale;

« esprime voto

1° che siano favoriti i collegamenti dei trasporti fluviali coi ferroviari;

2° che, senza interrompere gli studi per un piano generale di navigazione interna esteso a tutta Italia, vengano senza indugio iniziati i lavori per dare la maggiore efficacia alle vie fluviali ed ai canali esistenti, offrendo con ciò incoraggiamento alle private iniziative e norme sicure per il maggiore sviluppo avvenire ».

Il *Presidente* dichiara chiusa la discussione e prega l'Assemblea di votare l'ordine del giorno, come è stato ultimamente proposto: esso viene approvato alla unanimità.

Si passa ora a trattare le questioni rinviate in principio della seduta, raccolte dal proponente ing. Mallegori nel seguente ordine del giorno, che è stato distribuito ai presenti:

« Il V° Congresso del Collegio, udita la discussione del n. 3 dell'ordine del giorno del Congresso:

a) delibera che, allo scopo di seguire norme costituzionali più precise, si effettuino in avvenire le successive nomine dei Delegati, del Consiglio Direttivo e della Presidenza per modo che la derivazione delle diverse cariche proceda razionalmente ordinata dipartendosi dall'originaria autorità sovrana dell'assemblea generale dei Soci;

la nomina dei Delegati e successivamente quella del Consiglio Direttivo e della Presidenza dovranno aver luogo dopo la riunione dei Soci in assemblea generale, e non prima come fino ad ora è avvenuto:

confermando la propria fiducia nel Consiglio Direttivo, lo incarica di dare esecuzione al presente deliberato.

b) delibera che le funzioni dei Sindaci del Collegio non debbano intendersi limitate alla sola parte contabile; ed invita il Consiglio Direttivo, al quale conferma la propria fiducia, a voler facilitare in avvenire l'estrinsecazione del loro mandato ai Sindaci. »

I Soci ingg. *Scopoli*, *Forlanini*, *Bortolotti* ed altri, fra cui lo stesso *Presidente* ing. *Carlier* dimostrano opporsi assolutamente all'accoglimento di tali proposte lo Statuto sociale (art. 22 e 32), dopo di che senz'altro l'Assemblea respinge alla quasi unanimità l'ordine del giorno posto in votazione.

Il *Presidente* toglie alle ore 12 la seduta.

3ª seduta — 12 settembre (pomeriggio).

Presiede il Vice Presidente ing. cav. Carlier: segretario l'ing Parvopassu.

Si apre la seduta alle ore 15.

Per lo svolgimento del punto 8° dell'ordine del giorno, il Presidente dà la parola al Socio ing. *Camillo Franchi*, il quale legge la sua memoria

« *Adozione delle ruote di ghisa temperata sistema Griffin* » (1).

La relazione dell'ing. Franchi è applaudita dal numeroso uditorio, dopo di che vien aperta la discussione sull'argomento.

Prende la parola l'ing. *Tonni-Bazza*, il quale muove elogio al Collega ing. Franchi ed alla Società Bresciana Franchi Griffin, di cui l'ing. Franchi è direttore tecnico, per i progressi raggiunti nella costruzione delle ruote in ghisa temperata.

In seguito l'ing. *Gola*, pur dichiarando di avere avuto occasione, anche per motivi di ufficio, di attestare il buon comportamento delle ruote in ghisa temperata, quando ad esse non sia applicato il freno, chiede schiarimenti sulla possibilità di adoperarle frenate.

Domanda la parola l'ing. *Brunelli G. B.*, il quale vorrebbe anche lui pregare il relatore di un chiarimento circa alla possibilità o meno di tornire le ruote in ghisa temperata.

Alla prima domanda l'ing. *Franchi* risponde che realmente l'uso del freno cagiona al cerchione delle bozzature che possono portare danno all'esercizio: alla seconda invece oppone che, per la durezza della quale sono dotate le ruote sistema Griffin, specialmente nella parte che forma il cerchione, esse non abbisognano di tornitura, riscontrandosi come intatte dopo un lungo servizio; si potrebbe tuttavia sottoporle a levigatura, mediante smeriglio, operazione però che riuscirebbe piuttosto lunga e difficile e forse poco converrebbe.

L'ing. *Brunelli* replica dicendo che non ritiene assolutamente possano le ruote in ghisa temperata andare esenti dalla sorte comune alle altre ruote e dovuta a mancanza di omogeneità, cioè da corrosioni ed avvallamenti, prominenze o rugosità ai bordi ed alla periferia, deformazioni del profilo trasversale e difetti di rotondità, tutte anomalie che non occorre giungano a tal punto da essere visibili ad occhio nudo perchè risultino nocive all'esercizio delle ferrovie a grande velocità, ma basta che siano apprezzabili ad accurata visita e mediante l'uso della lente e dei calibri. Se quindi si può solo con difficoltà assoggettare tali ruote a lavorazione sulla periferia con macchine rotatorie e si debbono in conseguenza adoperare quali escono dai forni fino allo scarto, egli dubita molto della loro adottabilità, anche in veicoli senza freno, nelle ferrovie delle grandi reti nelle quali pesi e velocità sono molto maggiori che nelle altre.

(1) La relazione dell'ing. Camillo Franchi è stata pubblicata nel n. 19, 1906, dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

La parola è di nuovo al *Relatore*, che sostiene essere le ruote Franchi-Griffin riconosciute da tutti durissime e composte di materiale razionalmente e tecnicamente fabbricato uniforme in tutte le sue parti, in modo da doversi escludere le obbiezioni mosse dal sig. ing. Brunelli.

La discussione non si prolunga, per ora, ma, data l'importanza della medesima, se ne rimanda il seguito ad altre riunioni, senza emettere alcun voto in proposito.

E si passa al punto 9 dell'ordine del giorno, che reca la trattazione del tema *Pro Spluga*, (1) relatore l'ing. Carlo Ferrario.

Questi legge il suo interessante studio.

Terminata la lettura, l'assemblea plaude all'egregio collega, dopodichè gli ingegneri *Mallegori* e *Candiani* ricordano i progetti già elaborati sull'argomento per iniziativa della Società delle strade ferrate Meridionali e difendono l'opera del Comitato Milanese all'uopo istituito.

Dopo breve discussione, si stabilisce di votare e risulta approvato da tutti i presenti il seguente ordine del giorno:

« Gl'ingegneri ferroviari italiani, nell'occasione del V° Congresso, tenuto a Milano nel settembre 1906 allo scopo di festeggiare l'apertura del Sempione, affermano che complemento assolutamente necessario ai valichi alpini esistenti è la costruzione di un traforo attraverso lo Spluga secondo gli ultimi portati della scienza e dell'esperienza; ed all'uopo dichiarano di mettere tutti i loro mezzi materiali e morali in aiuto all'egregio Comitato Nazionale già costituito, perchè l'azione del Comitato stesso si svolga con la massima praticità ed efficacia. »

L'ing. *Candiani* domanda la parola per proporre all'Assemblea di deliberare che gli *Ordini del giorno* votati sulle questioni della *Navigazione interna* e del *Nuovo traforo alpino dello Spluga* vengano trasmessi ufficialmente a S. E. il Ministro dei LL. PP. ed al Presidente della Camera di Commercio di Milano, interessando quest'ultimo a volerli comunicare ai Comitati rispettivi. L'assemblea approva all'unanimità la proposta Candiani

Il Presidente dà quindi la parola al sig. ing. *Guglielmo Rigoni*, che riferisce sul punto 10 dell'ordine del giorno esponendo la sua memoria « *Recenti applicazioni della trazione elettrica* ». (2)

L'uditorio accoglie con plauso le comunicazioni del relatore.

Dopo di che il Presidente dichiara non esservi materia per lo svolgimento del n. 11 dell'ordine del giorno e prega l'assemblea di rimandare ad altra seduta la scelta della sede pel futuro Congresso.

Questa preghiera viene accolta dai presenti ed il Presidente toglie la seduta alle ore 19.

Seduta di chiusura — 15 settembre.

Interviene S. E. il Sotto Segretario di Stato ai Lavori pubblici, on. Dari, in rappresentanza dell'on. Ministro Gianturco: son presenti molti Soci e diverse gentili signore.

Il Presidente effettivo del Congresso, ing. cav. *Campiglio*, saluta il rappresentante del Governo e lo ringrazia anche per parte dei Colleghi d'aver voluto onorare di sua presenza l'odierna riunione, si rivolge poi ai Colleghi pronunciando il seguente discorso:

Colleghi carissimi,

Stretti fra le tenaglie d'impegni professionali, di congedi limitati e di altri vincoli, i nostri Congressi non permettono di esaminare e discutere i tanti e tanti argomenti che meriterebbero l'onore di un esame. E così nelle visite degli impianti nelle nostre escursioni, il tempo fa sempre difetto e lo studioso resta con più sete che pria d'aver sorseggiato alle fonti delle nuove scoperte o delle innovazioni o migliorie introdotte nei molti rami dell'ingegneria ferroviaria.

Che dire delle tante cose che si trovano all'Esposizione dei trasporti, che non poterono essere viste se non di volo e che pur avrebbero meritato un attento e minuzioso esame?

Obbligati a separarci, io sento vivissimo rincrescimento perchè il lavoro fatto comunque non poco, nè improficuo, è piccolo di fronte a quanto resta a fare.

Volgendo lo sguardo indietro noi vediamo che in poco più di mezzo secolo si sono fatti in materia ferroviaria passi veramente giganteschi. I piccoli convogli delle ferrovie trainati da cavalli o da embrionali locomotive che camminavano a 15 o 20 km. all'ora sono sostituiti da pesante e comodissimo materiale che può correre a 150 km. E mentre la locomotiva a vapore va aumentando di potenza e va realizzando in vario modo una migliore utilizzazione del combustibile, l'elettricità applicata alla trazione, dopo aver soppiantato facilmente i cavalli nelle tramvie, già si accinge alla lotta contro la vaporiera sulle ferrovie; quivi, conseguito un portentoso risultato nel campo delle velocità, sorpassando i 200 km. all'ora, si appresta a lottare anche nel rimorchio di pesanti convogli di merci.

Nè con minor ardimento l'ingegnere ferroviario affrontò il problema delle ferrovie di montagna. Le gallerie elicoidali per le grandi linee a sistema ordinario, le ferrovie a dentiera, le funicolari, gli ascensori portano colle maggiori comodità di viaggio là dove solo a piedi o con cavalcature e con grave disagio e pericolo si poteva arrivare a respirare arie balsamiche e contemplare quegli incantevoli panorami, che il pennello dei più forti pittori non saprà mai riprodurre nel reale loro splendore.

Come già dissi, frammezzo ai molteplici mezzi di trasporto fattori di civiltà e progresso, nessuno ha conseguito finora i risultati ottenuti dalle ferrovie, chè nessun altro mezzo s'attenta seriamente a lottare con queste nel campo della celerità. E poichè già in oggi e più ancora in avvenire il tempo sarà valutato a peso d'oro, il primato fra i mezzi di trasporto resterà alle ferrovie e così l'ingegneria ferroviaria terrà alta la bandiera della civiltà e del progresso.

Non per questo però voi dovete riposare sugli allori, ma dovete eccitarvi invece nella nobile gara colle altre nazioni, spingendo lo sguardo anche al di là dell'Atlantico dove gli ardimenti superano spesso quelli del vecchio continente!

Ed in ciò mi volgo specialmente ai giovani facendo loro una vivissima raccomandazione, quella di non mai arrestarsi nè scoraggiarsi anche quando non trovino immediato compenso delle loro fatiche. La soddisfazione intima di aver contribuito all'opera di progresso e di civiltà deve bastare a compenso del passato ed a sprone per l'avvenire. E d'incitamento vi sia pure la presenza di S. E. il Sotto Segretario di Stato del Ministero dei Lavori pubblici (che io vivamente ringrazio di averci onorati del suo intervento a questa seduta), presenza che comprova quanto la Nazione si riprometta dall'ingegneria ferroviaria.

Terminato questo Congresso, fissate senza indugio, Egregi Colleghi, la vostra attenzione sopra nuovi quesiti: sicchè il tranquillo e paziente studio dei vostri relatori, i quali in special modo meritano tutta la riconoscenza di chi ama il progresso, possano per la nostra riunione annuale prossima portare interessanti nozioni e proposte da discutere. Termino col ringraziare della cortese deferenza usatami e faccio un doveroso omaggio alle gentili signore che anche in quest'ultimo giorno di riunione hanno voluto rallegrarci col loro intervento.

***

S. E l'on. *Dari* risponde con cortesi e felici espressioni al saluto rivoltogli in nome del Collegio, al quale attesta il costante interessamento di S. E. il Ministro e la propria considerazione.

Le parole dell'on. Dari e del Presidente vengono accolte da fragorosi applausi dell'Assemblea.

Il *Presidente* prega gl'intervenuti di procedere alla scelta della sede pel prossimo Congresso, ad evasione del n. 12 dell'ordine del giorno.

Dopo qualche discussione sulle proposte relative, che si riferiscono alle città di Bologna, Cagliari e Palermo, viene per acclamazione designata quest'ultima e si delibera di dare immediata comunicazione di tale voto all'on. Sindaco della prescelta città.

***

L'ing. *Campiglio* prende nuovamente la parola per dichiarare chiuso il V° Congresso annuale del Collegio e accommiatarsi dai Colleghi convenuti in Milano.

Applausi unanimi coronano il termine del suo dire e la seduta è tolta.

Milano, settembre 1906.

Il Presidente del V° Congresso
CAMPIGLIO.

Il Segretario
PARVOPASSU.

(1) La relazione dell'Ing. Carlo Ferrario è stata pubblicata nel n. 22, 1906 dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

(2) La relazione dell'Ing. Guglielmo Rigoni è stata pubblicata nel n. 1, 1907 dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° maggio 1907 Vol. IV. — N. 9.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre
Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Maggio 1907 **Vol. IV — N. 9**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato. - F. MARTORELLI. — La crisi dell'Ingegnere. - F. T.
Perforatrici elettriche. — *(Continuazione vedi n. 4, 5 e 6, 1907).*
I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica. — Ing. TOMMASO JERVIS. - *(Continuazione vedi nn. 5 e 6, 1907).*
I nuovi lavori. — Per il porto di Venezia.
Rivista tecnica. — I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi. - *(Continuazione e fine, vedi n. 6, 7 e 8, 1907).* — Le automotrici ferroviarie della Ferrovia centrale dell'Isola di Wight.
Varietà. — Nuovo tipo di Caldaia da locomotiva a Generatore tubolare Sistema Leroux. — Riscaldamento a vapore sistema Heintz sulle ferrovie du Midi in Francia.
Brevetti d'invenzione.
Diario dall' 11 al 25 aprile 1907.
Notizie. — La Svizzera ed il traforo delle Alpi orientali. — Per l'ordinamento delle ferrovie dello Stato. — Per la prossima Conferenza di Berna per la unità tecnica ferroviaria.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

III.

Napoli (Vomero) li 25 aprile 1907.

Onorevole Direzione dell' *Ingegneria Ferroviaria*

Roma.

A seconda di quanto mi proposi, vengo a presentarle in questa mia terza ed ultima lettera qualche considerazione sul *Personale* nel nuovo ordinamento dell'Esercizio di Stato, ma l'importanza di ciò che mi si affolla alla mente su questo punto capitale è tale, che mi ammonisce a non sperare di poterlo svolgere come meriterebbe, attenendomi ai limiti che debbo serbare; e sarà mia virtù se riescirò ad essere breve e ponderoso!

Il mutare in meglio forma e sostanza ad un Consiglio di Amministrazione, che non può restare qual'è, nè diventare quel che il progetto presentato vorrebbe, non è difficoltà insuperabile ad una calma, competente e disinteressata discussione; a determinare più pratici e logici rapporti tra i poteri centrali ed i locali, evitando le esagerazioni di soverchi accentramenti o decentramenti, non può mancare ogni affidamento di riuscire, ma di rimettere il *Personale* sulla diritta via, oramai smarrita, si dilegua ogni giorno la speranza, e qualunque ulteriore sacrifizio sarebbe da affrontarsi pur di ottenere un tanto risultato che rimedierebbe a mali che non raggiunsero e nè manco lambirono quelli gravissimi già sopportati!

***

Dirò dunque, sul *Personale*, (1) che a parer mio, e degli altri miei migliori, è il punto più grave e, sventuratamente, irrimediabile dell'attuale situazione delle cose, la quale si è sempre aggravata dall'infausto giorno in cui fu iniziata quella inchiesta, che prendendo le mosse da un concetto sostenibile, lo svolse in un modo tanto dannoso da creare il « Codice della resistenza », oggi legge invocata ad ogni piè sospinto; da quel giorno, dico, che fu seguito dall'altro, non meno infausto, in cui si trovarono, nel 1902, di fronte al Governo ed allo stesso tavolo i plenipotenti delegati del Personale, riuscendo ad imporgli quell'aumento che poteva essere giusto come correzione delle inadempienze riconosciute dell'art. 103 delle Convenzioni di Esercizio del 1885, e che diventò invece scandaloso perchè minacciosamente ed esuberantemente imposto, e senza doverosa e disperata resistenza accordato!

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* nn. 5 e 8, 1907.

Il solo giorno di sosta in questo fatale andare, quello del non riuscito ostruzionismo, fu tale da far correre tanto buon ardire al cuore dei veterani del tempo antico da offrirsi semplici gregari a difesa dell'immane pericolo, che provocò poi la sola gloriosa giornata parlamentare, da ricordarsi nella legislazione ferroviaria di questi ultimi tempi ponendo a quell'irrompere un salutare freno, per quanto tardivo! Nè le leggi che regolano, o che saranno per regolare l'esercizio di Stato, e l'applicazione fattane sinora, malgrado l'ottenuto riconoscimento di essere ogni agente ferroviario un pubblico ufficiale, inducono in migliori speranze per l'avvenire; basti notare la *garenzia dei ruoli aperti* offerta al personale, nel nuovo progetto ed il diritto incondizionato del ricorso al Consiglio di Stato, *contro gli atti e provvedimenti della Direzione Generale!*

E tutto m' induce nel convincimento che nel regime da imporre al Personale nessuno fra coloro che son chiamati ad occuparsene dimostri la voglia di dare un po' di controvapore (non così bruscamente da rompere gli attacchi), ma ad impedire che la velocità, già minacciosa, non vada aumentando; e pur troppo aumenta! Situazioni dolorose, che si sono andate testè creando, si aggiungono a tanti altri fatti per dimostrarlo. Il più potente mezzo per dominare, con retto fine, il Personale, consiste nel dimostrargli, coi fatti, che il suo capo locale, se non il superiore immediato (e sarebbe anche meglio), è il vero giudice delle sue azioni, e non solo sa, ma può, salvo casi eccezionali, compensarle o punirle, mentre, complementare manifestazione di questa provvidenziale potenza, deve trovarsi nella prontezza del biasimo o della lode, e delle conseguenze loro. Meglio, oserei dire, per dar forma più visiva al mio concetto, una giustizia meno perfetta, resa prontamente da un giudice che localmente veste panni, anzichè una giustizia ideale, ma occulta, lontana e tarda!

E purtroppo l' esercizio di Stato, mi duole sinceramente osservarlo, s'è appigliato al peggio, sia pure per forza di avvenimenti, e di certo non per scorrettezza d' intenti!

Ai Direttori di Compartimenti, veri reggitori del personale, furono lasciate, in conseguenza dei rapporti loro coi Servizii centrali, scarse facoltà punitive, o modificatrici della posizione del personale, e nessuna facoltà che potesse apportare a questo qualche bene o compenso speciale, mentre invece dal lontano centro di ogni luce, per ragioni d'ordine politico e sociale o per effetto di personale convincimento, insindacabile nei responsabili, larghi raggi benefici son piovuti dovunque, tanto da ravvivare nei lontani la fede in quell'unica fonte di bene che è il potere centrale, al quale han rivolto indirizzi, intimidazioni collettive, o piati personali perdendo ogni fiducia nel potere e nel prestigio del superiore immediato; male irreparabile! E questo purtroppo s'è prodotto al punto da dar motivi ad ingiuriosi sospetti sulla protezione accordata a Leghe ed a Fasci (di ogni erba), e sull'ascoltato veto imposto a nomina preconizzata, e, a perpetua gloria di essa, mal veduta dal Personale! E l'altra

penosa situazione formatasi ha avuto una recente manifestazione nelle vivaci lagnanze elevate, e riferite da autorevoli periodici, contro le promozioni a scelta, nella classe diremo media, ed assai benemerita, del Personale ferroviario. La immensa falange che lo impersona può dividersi in tre grandi categorie, a simiglianza d'ogni popolo civile: aristocrazia, borghesia, e popolo . . . sia pure sovrano. L'esercizio di Stato, come ogni nuovo regime, politico, sociale, dinastico, ha creato la sua nuova aristocrazia, più giovane, più vigorosa, non meno autorevole di quella degna del concesso riposo, o sparita nell'ombra dell'Ispettorato centrale, o destinata ad essere travolta nei gorghi ineluttabili dell'art. 60 del proposto progetto di legge.

Di questa alta classe dirigente, e della tranquillità del suo spirito non giova occuparsi: essa volge sua spera, e beata si gode la posizione che il suo lavoro ed i suoi antecedenti le han conquistato nel propizio rivolgimento generale; del popolo già notammo come sappia provvedere ai casi suoi, e tenti e riesca a farsi giustizia da sè; non v'è da temere future lagrime di commiserazione sulla sorte sua!

Ma la classe media, *le tiers État*, quella in cui è più agevole trovare i Battirelli espiatori, quella che si trova a contatto delle sterminate masse che, nella malsana coscienza della loro forza, mostrammo quanto siano penose ad essere guidate, quella classe che è chiamata a prestar maggiore opera personale con maggiori vincoli di tempo, di azione e di responsabilità diretta, quella classe che si estende dai Capi di ufficio, Capi sezioni, Ispettori, e va sino ai Capi di stazione, di depositi, di officine, ai Contabili e Gestori, ecc., quella classe, dico, è degna della maggior considerazione oggi, perchè sinora è quella che meno può dirsi soddisfatta di quanto ha potuto esserle concesso, o meglio su di essa distribuito, poichè dalla distribuzione appunto delle funzioni, dei gradi, degli stipendi è sorto in essa, ed è inutile negarlo, il malcontento e quello stato di animo non meno pericoloso di quello che invade le masse incontentabili e sobillate! Per siffatti funzionari questo sentimento contrasta coi principii di dovere, di ordine, di affezione al servizio che hanno sempre rispettato. In essi tale contrasto non produce ribellione, ma scoramento, disillusioni ed un invincibile rilasciatezza morale e materiale, che è ben difficile dissimulare e presta il fianco ai malevoli ricercatori delle cagioni del disservizio ferroviario, i quali vorrebbero dimostrarlo esclusivamente dovuto a malfare di persone od a malvagità d'intenti, mentre invece dovrebbero ricercarle oltre che nelle deficienze d'impianti e di materiale, nella impreparazione, nell'improvviso e radicale sconvolgimento di quanto esisteva, nell'ordinamento sostituitovi, che, cagione di molti altri danni, non ha potuto riuscire ad evitare lo scontento del personale medio, *causa non ultima di quel disservizio* a giudizio della notevole Relazione della Camera di Commercio di Ancona, testè discussa ed approvata nel Congresso delle Camere di Commercio tenutosi in Roma, nella quale si legge: « Oramai è di moda esaltare da una parte lo zelo e l'abi- « lità del basso personale, dall'altra i funzionarii più ele- « vati, all'uno e all'altro largendo premi e laudi, trascurando « completamente, e quindi esautorandolo, tutto quel personale « medio, ecc. ecc. ».

E dire che tutto ciò ha potuto determinarsi malgrado la più sicura ed incensurabile opera dei preposti al Servizio centrale del personale; mansioni più difficili e sacrifizio maggiore non furono imposti nella nuova sistemazione; e questo nobilmente sopportato, e quelle strenuamente disimpegnate han purtroppo messo in evidenza che anche in quel ramo, gl'inconvenienti rivelatisi, ed il peggioramento di quelli già esistenti, devonsi addebitare al prescelto ordinamento; solo dalle indispensabili e radicali modifiche da portarsi a questo, può sperarsi, qual naturale conseguenza, un miglioramento all'attuale stato di cose, circa il regime del personale in genere.

Ed invero alcuni caratteri o condizioni generali devono indubbiamente essere comuni a tutto il personale, ma all'istesso modo che le differenze debbono esistere fra le varie classi, così ritengo che per quanto possa farsi, nella classe stessa giovi distanziare e differenziare le varie categorie di agenti nel trattamento speciale alle loro funzioni. La fatale tendenza ad uniformare il reggimento dei varii Servizii speciali che mostrammo dannosa al loro peculiare carattere ed al loro speciale svolgimento, si ripercuote sul regime del personale e si manifesta anche nei titoli vedendo, ad esempio, nel Servizio del Mantenimento, che aveva Ingegneri di riparto, di sezione, di divisione, chiamare questi oggi Ispettori, Ispettori capi, Ispettori principali ed Ispettori principali capi, forse perchè il Servizio del Movimento aveva queste più altisonanti qualifiche, estese perfino, e con poca serietà, concedetemelo, agli avvocati, diventati Ispettori legali, che non debbon ispezionare nulla!

Triste eredità e riflesso del Caporalismo francese inquadratore ed altisonante! Ricostituiti i Servizii, come osai proporre, con capi effettivamente tali per poteri e responsabilità, senza l'interruzione delle Direzioni Compartimentali, queste ridotte a Direzioni di movimento, si realizzerebbe l'inestimabile vantaggio che lascia il ragioniere comandare e condurre ragionieri, l'avvocato avvocati, ecc. ecc. con principii comuni, sgorganti dalla stessa fonte, che giunti poi ad un punto si partirebbero per li rami prendendo dalle varie esigenze di questi forma e colore proprio.

Si ponga mente per poco alla differenza fra il servizio di Ragioneria, ad esempio, che usufruisce dell'opera dei suoi dipendenti e li sorveglia dalle 10 alle 17, ma non li segue al di là dell'ufficio, ed il Servizio del Movimento che al maggior numero dei suoi agenti fornisce casa e dormitori, assicura il vitto, favorisce l'educazione dei figliuoli, ed esercita doveroso sindacato sulla vita privata loro e delle loro famiglie, sino a subordinare talvolta alle considerazioni che queste impongono, vantaggi ed esigenze del servizio in contrasto con quelle. E' logico trattarli alla stessa stregua?

E conchiudo: la sola speranza di veder migliorate le risultanze di un più logico e pratico regime regolatore delle varie categorie nel personale la intravedo nella ricostituzione dei servizi, e nella maggior autorità possibile concessa verso i proprii dipendenti ai Capi preposti ad essi i quali debbono delegarne gran parte ai loro coadiutori locali. La Direzione Generale con diretta e diuturna azione, esercitata a mezzo dei suoi Capi di Compartimento dei Trasporti, o vuoi Capi traffico, delegando loro larghe facoltà per applicare le massime da essa sancite, potrà così assai meglio guidare e frenare la più difficile e multiforme, la più *attiva* e *semovente* falange dell'Esercito Ferroviario, quella che solo il pubblico sterminato dei viaggiatori e dei trasportatori conosce, e che a vicenda teme.... od ama, apprezza.... o disprezza!

F. Martorelli.

La Crisi dell' Ingegnere.

Avete inteso? In Italia mancano gl'ingegneri; o, per dir meglio, il Governo non riesce a trovarne. Un concorso indetto pel Corpo del Genio civile nel 1906 ha dovuto essere rifatto per ben tre volte senza che si sia mai riusciti a raggranellare un numero di ingegneri sufficiente per coprire i posti disponibili. L'ultimo concorso è stato aperto per 35 posti e si sono ricevute solo 33 domande di ammissione. Non tutti gli aspiranti si sono presentati alla prova, nè tutti quelli presentatisi saranno naturalmente approvati: rimarranno quindi ancora molti posti scoperti. Quello che si è detto pel Genio civile vale anche per gli altri uffici governativi. In un recente concorso al Corpo delle Miniere per 4 posti si ebbero 2 domande; ed agli esami non si presentò nessuno.... Non so come siano andati a questo riguardo i concorsi per le Ferrovie dello Stato, ma pare che neanche essi abbiano attirato molti concorrenti. E dire che solo alcuni anni addietro bastava indire un concorso per assistere ad una straordinaria ressa di aspiranti all'impiego, sì da raggiungere un numero di candidati perfin decuplo dei posti offerti!

Cosa c'insegna questo fatto, che è veramente grave perchè mette nell'imbarazzo gli uffici governativi, lasciandoli sprovvisti di personale tecnico nel momento in cui maggiormente se ne sente il bisogno per dirigere le molte opere pubbliche

che si van di giorno in giorno deliberando? Molte cose. Anzitutto ci permette di fare una considerazione confortante, quella cioè che al di fuori dell' attività artificiale del Governo, fiorisce l'attività privata individuale o sociale, la quale assorbe il gran numero di ingegneri che ogni anno le scuole di applicazione lanciano nella lotta per la vita. Bel sintomo invero di prosperità! Poichè l' ingegnere è il professionista più ricercato nei momenti in cui la produzione industriale aumenta ed il lavoro umano s' intensifica; la scarsezza di ingegneri è una prova evidente del periodo brillante di sviluppo economico che stiamo attraversando. Non siamo fra quelli che s' illudono sulla possibilità che questo stadio di magnifica febbre si prolunghi troppo, ma crediamo che al fermarci ci accorgeremo di aver fatto un bel passo avanti e che quindi gl'ingegneri ora assorbiti dalle fabbriche che continuamente sorgono, dalle nuove industrie che si avviano, non subiranno alcun dissesto, ma nel complesso ne saranno grandemente avvantaggiati.

Altra constatazione, cui c'induce l'osservazione di questo fenomeno, è che gl'ingegneri fra un impiego governativo e l'esercizio professionale o l'occupazione presso una ditta privata preferiscono la seconda condizione. La ragione di questa preferenza, senza bisogno che io la ripeta, si conosce: l'industria privata, la libera professione offrono maggiori compensi. Nel lavoro libero il deprezzamento del denaro che fa crescere il costo di tutti gli elementi necessari alla vita, porta per conseguenza un aumento dei salari, e l'equilibrio si ristabilisce subito. Nel lavoro accaparrato, l' equilibrio si ristabilisce con difficoltà maggiori perchè deve procedere da misure generali le quali implicano un ingente sacrificio che grava tutto di un colpo sul bilancio dell'Ente accaparratore.

È noto peraltro che in questi ultimi tempi, con una serie di agitazioni, palesi alcune, velate le altre dal sentimento di disciplina, molte categorie di pubblici funzionari hanno ottenuto aumenti di stipendi. I soli, si può dire, che non avendo protestato, nè essendosi agitati, nulla hanno ottenuto sono gl' ingegneri, ciò che del resto si spiega col trattamento relativamente migliore ch'essi finora godevano. E dico migliore non perchè tal fosse per stipendi più elevati, ma perchè gl' ingegneri essendo addetti a lavori di campagna o a mansioni che implicano l'allontanamento dalla residenza godono in gran parte alcune indennità, dalle quali chi fa vita sobria, può ricavare un piccolo utile, che, del resto, va a compenso dello strapazzo materiale aggiunto al lavoro puramente intellettuale.

Oggigiorno neanche la considerazione della indennità può bastare a far ritenere che gl' ingegneri siano trattati meglio degli altri, tanto più che la funzione di alcuni impieghi essendosi trasformata, molti ingegneri son costretti a vita sedentaria.

Il primo stipendio dell'ingegnere assunto ad un impiego del Governo va dalle L. 1800 (Ferrovie dello Stato) alle L. 2000 (Genio civile, Miniere, ecc.) e basta un semplicissimo calcolo per comprendere come questa somma, depurata della ricchezza mobile e dalla trattenuta per la pensione, oggi non basta più a vivere nel modo più modesto in qualsiasi città grande o piccola d'Italia. Ecco invece quali sono gli stipendi testè fissati per gl' ingegneri di Ponti e Strade in Francia, il Corpo analogo a quello del nostro Genio Civile:

Ingegneri ausiliari.	L.	5.000
Ingegneri ordinari di 3ª classe .	»	5.000
» » 2ª » .	»	6.000
» » 1ª » .	»	7.000
Ingegneri capi di 2ª classe. . .	»	10.000
» » 1ª »	»	11.000 / 12.000
Ispettori generali di 2ª classe. .	»	14.500
» » 1ª » . . .	»	17.500

Dunque alle nostre 2000 lire corrispondono le 5000 lire degli ingegneri ausiliari francesi, e non basta, perchè il decreto stabilisce che speciali indennità da L. 1000 a L. 4000 all'anno possono essere assegnate agl' ingegneri addetti a grandi lavori o servizi speciali importanti. Le spese di ufficio e le spese di missione degli ispettori o ingegneri sono sopportati dallo Stato nel loro montare effettivo.

Del resto è inutile perdersi in discussioni: il fatto prova che gl' ingegneri accorrono agli impieghi governativi quando il paese è in crisi e non offre occupazioni di sorta, ma appena appena il paese si risveglia i concorsi rimangono deserti.

Presto o tardi per fare che l' offerta corrisponda alla domanda occorrerà elevare la remunerazione degli ingegneri governativi, sia del Genio civile che delle Ferrovie, i quali ultimi soffrono anche il confronto del basso personale, al quale sono stati concessi di recente aumenti tali da raddoppiarne quasi, almeno in alcune categorie, la paga precedente, tanto che i macchinisti italiani recatisi in Inghilterra a ritirar le note locomotive venduteci dalla *Midland Railway*, avendo avuto occasione di chiedere ai loro colleghi inglesi quale emolumento ricevessero dalla Società esercenti, rimasero non poco meravigliati nell'apprendere cifre che, anche tenuto conto del più elevato valore della aurea sterlina rispetto alla nostra modesta lira di argento, non rappresentano trattamento migliore di quello che accordano oggi le nostre ferrovie dello Stato. Identico risultato non si otterrebbe certo se il medesimo confronto si facesse fra gli stipendi degli ingegneri inglesi e quello degli italiani!

Certo l'aumento dello stipendio agl' ingegneri creerà dei gravi oneri al bilancio dello Stato, ma il problema va risoluto nel solito modo: aumentando la remunerazione singola e diminuendo il numero totale, perfezionando cioè la macchina burocratica in maniera che possa agire con minor quantità di braccia. Credete voi che le industrie, le quali pagano L. 5 il giorno agli operai, che prima erano compensati solo con la metà, potrebbero sussistere se non fossero riuscite a ridurre la mano d'opera occorrente per la loro produzione?

Tuttavia, per quanto si faccia, difficilmente le remunerazioni degl' impieghi potranno giungere ad eguagliare i frutti che un ingegnere intelligente e attivo riesce a ricavare dalla sua opera liberamente esplicata. L'impiego potrebbe però offrire altre attrattive che per alcuni caratteri valgono quanto il denaro. Molti uomini apprezzano più dei quattrini la tranquillità della vita, la sicurezza del domani, il decoro della professione, la considerazione pubblica e via dicendo. Questo dovrebbe offrire un impiego governativo, a parziale compenso della scarsa remunerazione. Chi per timidezza ingenita non vuole esporsi agli agguati degli affari, non si sente l'animo di affrontare le inevitabili lotte della vita libera, rinunzierebbe volentieri ad una parte degli agi che potrebbe procurargli il denaro per vivere in maniera più confacente al suo temperamento. Gli spiriti mancanti di pieghevolezza, i devoti all'onestà rigida, fatti di scrupolo e di severità, accorrerebbero agl'impieghi, contrabilanciando con la superiorità morale la materiale inferiorità del compenso.

Ma, purtroppo, oggi gl' impieghi non offrono neanche questi conforti morali ed i giovani professionisti lo sentono ripetere dai loro congiunti, e se ne accorgono da mille segni. Anche negli impieghi, nelle carriere pubbliche regna un genere di affarismo che fa mettere da parte i meno audaci e i più onesti. Oggi nelle carriere il merito vero è un coefficiente molto piccolo di successo: trionfa quello che i francesi chiamano *arrivismo*, vale a dire quell'urtar di gomiti, quel farsi avanti in tutte le maniere con mezzi onesti e no, quel calpestare ogni dovere, quell' abbandono della propria dignità che alcuni compiono pur di giungere al posto agognato. Il vero interessamento pel servizio non è premiato, chè talvolta anzi si trova mezzo di biasimarlo, sotto la forma di mancanza di tatto, di eccessiva severità e simili menzogne: l' accomodamento è la regola, l' opportunismo è il sistema e guai a chi si contenta di fare il suo dovere senza chiasso e senza *réclame*: può esser sicuro di restare eternamente all'ultimo posto chè a nulla gli varranno l' ingegno, il lavoro, la devozione agl' interessi dello Stato.

Questo, mi si dirà, avviene in maggior grado nella vita libera ed io son di accordo, ma volevo dire appunto che l' impiego, ove l' ambiente più ristretto rende simili lotte più opprimenti, dovrebbe tener al coperto dalle inevitabili cattive conseguenze dello *struggle for life* e offrir così un compenso morale, in cambio del materiale.

In altri tempi questo non avveniva: il pubblico funzionario era più rispettato e quegli onori, che non potevano derivargli dal denaro, gli venivano dalla condizione, la quale conferiva una certa aureola di superiorità morale, di serenità e di prestigio, come di un magistrato. Ora no: si sa che l' impiegato non potendo lottare per l' affare, lotta per la promozione o per la croce di cavaliere, e che protezioni di deputati o politiche ingerenze valgono più dei risultati di concorsi e dei titoli accademici. . .

Nessuna meraviglia dunque che l' impiego sia oggidì ritenuto come l'*ultima ratio*: vi ricorre solo chi non ne può fare a meno!

F. T.

PERFORATRICI ELETTRICHE

(*Continuazione vedi N. 4, 5 e 6, 1907*)

Perforatrici Siemens.

La ditta Siemens che per parte di Werner von Siemens fino dal 1878 aveva tentato di applicare l' energia elettrica al comando delle perforatrici, e che espose la prima perforatrice elettrica pratica alla esposizione elettrotecnica di Francoforte, cui già si è accennato, (1) ha messo successivamente sul mercato ed ha largamente sperimentato due tipi di perforatrici elettriche a percussione che sono rappresentate nelle figure 1, 2 e 3 schematicamente e nelle figure 4 e 5 in complesso.

Il tipo che chiameremo antico differisce da quello attuale principalmente per il fatto che il motore era da esso completamente separato dalla perforatrice propriamente detta e la azionava mediante una trasmissione ad albero flessibile: nel tipo moderno invece il motore è montato sulla perforatrice stessa, alla quale trasmette il movimento per mezzo di un ingranaggio cilindrico con riduzione di velocità.

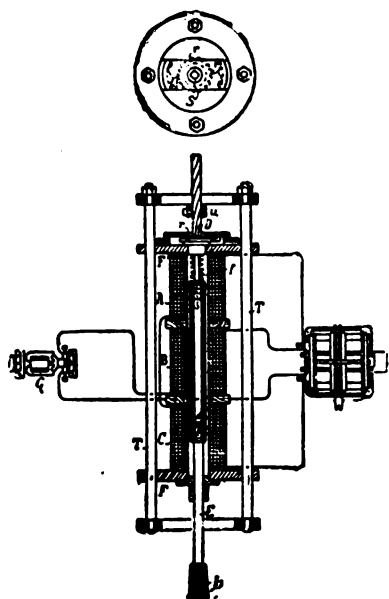



Fig. 1 e 2. — **Perforatrice a solenoidi di Werner Siemens.** — *Schema.*

Ma prima di parlare di questi due tipi è bene dire qualche cosa del primitivo per vedere quali siano state le ragioni principali che hanno indotto questa casa ad abbandonare il tipo a solenoidi da cui era partita per arrivare alla perforatrice a motore. Lo schema della macchina a solenoidi di Werner Siemens è rappresentato dalla fig. 1. Queste varie bobine o solenoidi, indotte alternativamente, comunicano a un nocciolo di ferro centrale il movimento di va e vieni. Le due bobine esterne cambiano di poli a mezzo di una corrente polifase ad ogni mezzo periodo mentre la bobina di mezzo è polarizzata in modo invariabile da una corrente continua. Si vede adunque che in forza di questo dispositivo vi ha migrazione perpetua del massimo d'induzione nella macchina e quindi trascinamento del nocciolo.

L' apparecchio di Siemens fu messo più tardi in uso nell'America del Nord dell'Olandese Van de Poële e fu colà modificata dal Marvin nel modo seguente. Con l'aiuto di appropriati commutatori introdotti nella macchina primitiva egli trasmetteva la corrente d'induzione alternativamente a ciascuna delle due bobine della macchina a solenoidi. Questa macchina ha in comune con le perforatrici ad aria compressa una efficace forza di rinculo ed è ad esse inferiore perchè mentre quelle col lavoro si raffreddano questa si riscalda trasformando in calore l'energia non utilizzata e dopo due ore deve essere sostituita con altra di ricambio.

Gli inconvenienti del principio dei solenoidi hanno indotto la casa Siemens a cercare una costruzione più perfetta e più efficace e ciò non era possibile se non con l' impiego, quale motore della perforatrice a percussione, del motore rotativo vale a dire impiegando l'elettricità come forza motrice e realizzando la perforazione con dispositivo meccanico.

Una perforatrice a percussione meccanica può essere costruita secondo due principi diversi, o secondo quelli del martello a bocciuolo, o secondo quello del martello a molla, ambedue adoprati nelle officine meccaniche. Per forare a percussione nelle roccie di ogni qualità non c'è che una macchina costruita secondo il principio del martello a molla che possa rispondere a tutti i bisogni della pratica e poichè se ne continua a costruire anche secondo l'altro principio, così sarà utile vedere un po' da vicino perchè questo non si applichi bene alla perforazione a percussione.

Il bocciuolo fissato sopra un albero che faccia da 300 a 350 giri al minuto agisce sopra una molletta motrice disposta sulla culatta di percussione e la spinge indietro tendendo una molla che dal suo canto riconduce avanti la culatta dopo che il bocciuolo ha abbandonato la molletta. Se un tale percussore lavora verso il basso, il peso della culatta e del fioretto agisce nel senso della molla, ma se verso l'alto, il peso agirà nel senso contrario: la macchina colpisce dunque con minor forza verso l'alto che verso il basso e per questa ragione non è più applicabile nelle miniere dove si hanno da praticare fori tanto in alto che in basso.

In secondo luogo la macchina a bocciuolo esige un perfetto sincronismo fra i movimenti del bocciuolo azionato dal motore e quelli della culatta azionata dalla molla e questo sincronismo può aversi soltanto quando non si incontrino ostacoli nel foro. Quando questo sincronismo cessa si producono contraccolpi nocivi fra bocciuolo e disco motore. In più se il fioretto resta impegnato in un crepaccio della roccia il motore s'arresta di colpo con grave danno e pericolo di rottura.

In nessun caso l'apparecchio può marciare a vuoto cosa peraltro così spesso necessaria; infine poichè l'attrito fra la punta del bocciuolo e la molletta è inevitabile, anche con i migliori lubrificanti, il bocciuolo finirà per lavorare come fresa e consumerà la molletta.

Questi inconvenienti spariscono nella macchina costruita secondo il principio del martello a molla adottato dalla casa Siemens. La percussione sulla roccia avviene bene tanto in alto che in basso, con costanza e regolarità e senza urti nell'interno del meccanismo perchè tutte le parti in movimento restano sempre in contatto. La macchina potrà marciare a vuoto, la si potrà disporre così vicino alla roccia che il percussore non possa quasi più muoversi, il fioretto potrà incastrarsi nelle fenditure della roccia, senza che il meccanismo motore abbia a risentirne in alcun modo: l'apparecchio continuerà a marciare nello stesso modo regolare sia che il fioretto non raggiunga più la pietra, sia che la perfori, sia che vi rimanga impigliato. Nel primo e nell'ultimo caso il consumo di corrente si abbassa rispetto a quello della macchina in funzione in modo da raggiungere così effettivamente l'indipendenza fra gli organi motori e l'attrezzo, condizione che la pratica assolutamente esige.

La macchina possiede ciò non ostante, come si vedrà, una

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 5, 1907.

gran forza di rinculo di modo che l'incastramento del fioretto, non porterà nella maggior parte dei casi all'arresto completo dell'apparecchio e siccome può marciare a grande velocità (420 a 450 colpi al minuto) così si produrrà un effetto utile notevole.

Fig. 3. — **Perforatrice a percussione.** — *Schema.*

Il bottone di manovella trasmette a mezzo di una piccola feritoia di bronzo facilmente sostituibile o di una slitta d'acciaio un movimento di va e vieni a un carrello in forma di pattino. Fra le piastre d'estremità di questo carrello sono disposte due potenti molle. Per la compressione totale di ciascuna di esse occorre uno sforzo di 800 kg. Alla compressione dell'una corrisponde la distesa dell'altra, ma incompleta causa la tensione iniziale. Fra le molle si trova la briglia di una scatola detta di percussione all'interno della quale è posta la culatta che può muoversi liberamente fra le molle

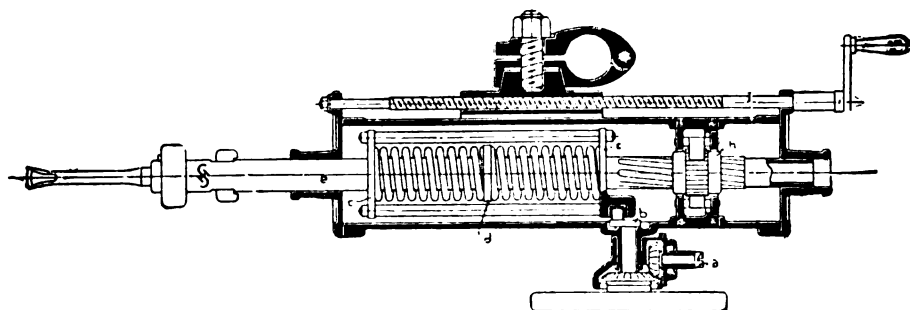
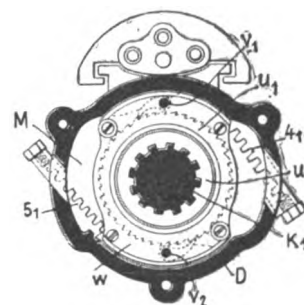



Fig. 6. — **Particolare sulla sezione v_1 v_2.**

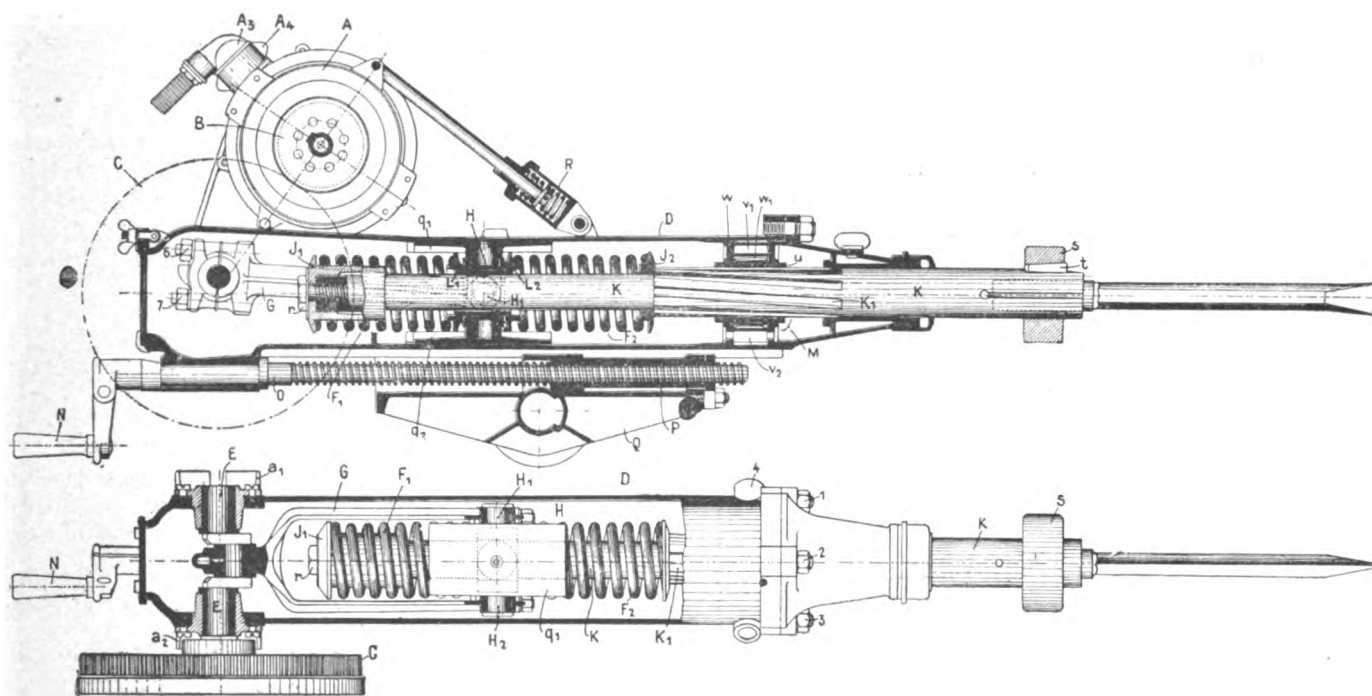



Fig. 4 e 5. — **Perforatrice a percussione.** — *Sezione e pianta.*

La disposizione del meccanismo quale è schematicamente rappresentato dalla fig. 4 e 5 è semplice, se non ci occupiamo per ora delle parti motrici che agiscono indirettamente. Il meccanismo che agisce direttamente si compone essenzialmente di un albero a manovella ordinaria.

Fig. 7. — **Perforatrice elettrica.** — *Vista.*

e attraverso le molle di estremità del carrello. Il suo movimento è relativo senza spostamento longitudinale. Se il carrello si muove lentamente in va e vieni, la culatta, trascinata dalle molle per mezzo della scatola di percussione, compie lo stesso movimento come se facesse parte del carrello. Ma se invece come avviene in realtà il movimento di va e vieni ha luogo circa sette volte al secondo, la culatta, per effetto della sua massa considerevole e di quella del fioretto che le è solidale, viene lanciata più lontano avanti e indietro.

La corsa della culatta sarà adunque circa il doppio di quella del carrello che è di circa 4 cm. e ciò nella marcia a vuoto. La culatta è pure in grado, mercè il suo intimo legame col carrello, ottenuto con le molle, non solamente di battere dei colpi molto forti contro la roccia ma anche di restare impigliata in un punto qualunque della sua corsa senza intralciare i movimenti del carrello e quindi dell'apparecchio motore. Le molle vengono allora tese e distese rapidamente nell'uno e nell'altro senso, il che fa sì che la macchina marci senza carica, a prescindere dalle inevitabili resistenze passive.

(Continua)

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

(Continuazione, vedi nn. 5 e 6, 1907)

Prima d'esaminare l'influenza del rimorchio sulla potenzialità del locomotore, accenniamo ancora rapidamente alla seconda categoria di resistenze:

Declività: Se consideriamo un veicolo in salita su di una livelletta inclinata di α sull'orizzontale, il peso totale $P = Q + n q$ di esso, applicato al baricentro della massa del veicolo stesso, ammette una componente parallela al piano inclinato, la cosidetta *componente della gravità*, la quale vale

$$P \times \operatorname{sen} \alpha = \frac{P \times \operatorname{tang} \alpha}{\sqrt{1 + \operatorname{tang}^2 \alpha}} = P \frac{i}{\sqrt{1 + i^2}}$$

poichè le pendenze sono appunto misurate da $i = \operatorname{tang} \alpha$.

Per angoli α sino a 4°, cioè per pendenze inferiori al 70 ‰, si può supporre il denominatore eguale ad 1 (con che si commette un errore che raggiunge al massimo 0,0025) e ammettere che la componente della gravità, per tonnellata di peso, sia espressa in kg. dallo stesso numero che dà la pendenza in per mille.

D'altra parte la resistenza tangenziale che si deve vincere in salita tende a diminuire coll'aumentare della pendenza, poichè vale

$$\rho_\alpha = \rho \cos \alpha = \frac{\rho}{\sqrt{1 + \operatorname{tang}^2 \alpha}} = \frac{\rho}{\sqrt{1 + i^2}}$$

Anche qui per pendenze inferiori al 70 ‰ si può considerare il denominatore eguale ad 1, con la stessa approssimazione indicata più sopra.

La formola usata in pratica per il calcolo della resistenza addizionale dovuta alle pendenze, e quindi

$$r_\alpha = \rho \pm i$$

mentre la formola esatta sarebbe $r_\alpha = \dfrac{\rho \pm i}{\sqrt{1 + i^2}}$

Osservazioni dirette hanno mostrato, che in salita questa resistenza ha praticamente un valore alquanto minore da quello dato dalla formola teorica (1), mentre in discesa si ha invece un valore maggiore: quest'ultimo fatto viene attribuito dal Couche e dal Barbier allo sfregamento dei bordini contro le rotaie, per il fatto che in discesa, le singole vetture, sono per l'allentamento degli attacchi, più libere di spostarsi lateralmente: ad una causa analoga va attribuita la minor prestazione delle locomotive nella doppia trazione di treni lunghi in salita con locomotore in testa e in coda.

Curve. La resistenza in curva è certamente la più difficile da determinare con esattezza, essendo soggetta a troppe cause perturbatrici o modificatrici, stato dell'armamento, giuoco delle boccole, passo rigido degli assi ecc. ma sopratutto dalla facilità colla quale i bordini vengono a sfregare sul fungo della rotaia esterna, il che viene ad aumentare in fortissima proporzione la resistenza che teoricamente si dovrebbe attribuire alla curvatura del binario.

E' quindi inutile cercare di dedurre teoricamente questa resistenza addizionale; siccome però occorre talvolta di doverne fissare un valore, ci accontenteremo di una formola empirica.

Fra le infinite proposte, quella che ha maggior credito per ferrovie a scartamento normale, è la formola del v. Roeckl (1) che si scrive

$$r_c = \frac{650,4}{R - 55} \text{ kg. per tonn.}$$

dove R è il raggio in metri. Questa formola però non tien conto dello scartamento degli assi: siccome nel materiale elettrico si fa largo uso di carrelli a passo ridotto (1,80 m. a 2,50 m.), converrà adottare la formola empirica proposta dal Hoffmann in seguito a numerosissime prove fatte sulle ferrovie dello stato Sassone, che si scrive

$$r_c = 21 \frac{4 s + s^2}{R - 45} \text{ kg. per tonn.}$$

dove s ed R sono rispettivamente lo scartamento degli assi (passo) ed il raggio della curva espressi in metri.

Forze acceleratrici. La resistenza momentanea opposta per inerzia dalla massa del treno durante il tempo in cui essa accelera o ritarda, si può considerare come la reazione della forza acceleratrice o ritardatrice $\pm M \dfrac{d v}{d t}$, per cui questa gli sarà eguale e contraria.

Per accelerare una tonnellata di treno in rettifilo ed in orizzontale, di 1 m. per secondo, in ogni secondo, occorre uno sforzo di poco più di 100 kg.; se sugli assi motori od accoppiati ad essi si hanno oltre alle ruote, masse rotanti di qualche importanza, si dovrà tener conto anche del loro momento d'inerzia. L'inerzia di queste masse rotanti però si può conglobare con quella delle masse dotate di semplice moto di traslazione, aumentandola di una certa percentuale che può variare a seconda dei casi ma che si prende in media eguale al 10 % (A. W. Storer). Ammettendo questo valore, la forza acceleratrice per tonnellata di treno, sarebbe di 112 kg. ($^1/_9$ del peso del treno espresso in chilogrammi) per ogni metro /sec² di accelerazione.

Pei valori diversi dell'accelerazione, la forza acceleratrice resta direttamente proporzionale a questo valore: siccome in pratica un'accelerazione di 1 m./sec² rappresenta un massimo che si può appena raggiungere con automotrici tramviarie, sforzando ancora i motori, noi potremo scrivere l'espressione dello sforzo F in chilogrammi per tonnellata di treno

$$F = \text{sforzo acceleratore} + \rho = \frac{1000}{9} \gamma + \rho \qquad [1]$$

dove γ è un numero sempre inferiore all'unità che ci dà il valore dell'accelerazione in m./sec². In pendenza $\pm i$ questo sforzo, a parità di accelerazione, diventa

$$F' = \frac{1000}{9} \gamma + \rho \pm i \qquad [2]$$

(1) Forse in causa della elasticità e cedevolezza del materiale nel punto di contatto fra cerchione e rotaia.

(1) « Eisenbahn Technik der Gegenwarth Bd. I pag. 67. »

Se indichiamo ora con F lo sforzo massimo compatibile colla buona commutazione della corrente sul collettore dei motori, è evidente che spuntando in salita converrà diminuire l' accelerazione γ ad un valore massimo γ' che si trova eguagliando la [1] con la [2] : $\gamma' = \gamma - 0{,}009\, i$. Se, per abbondanza, arrotondiamo il numero frazionario a 0,01, avremo questa regola pratica proposta dal Mauermann: in salita i l'accelerazione massima ammissibile dev'essere eguale a quella massima che si può avere in orizzontale, diminuita di tanti centesimi quante sono le unità espresse da i.

Così per es. se l' accelerazione massima in orizzontale è $\gamma = 0{,}45$, su pendenza di $i = 10\ ^0/_{00}$, quest'accelerazione andrebbe ridotta di dieci centesimi cioè dovrebbe essere:

$$\gamma' = 0{,}45 - 0{,}10 = 0{,}35 \text{ m./sec}^2.$$

(*Continua*).

Ing. TOMMASO JERVIS.

I NUOVI LAVORI

Per il Porto di Venezia

Senza risalire molto il passato, che porterebbe a indagini e a conclusioni poco applicabili praticamente alle odierne condizioni del traffico mondiale, basta prendere come punto di partenza l'anno 1869 nel quale venne aperto alla navigazione il canale di Suez.

Pareva quello il momento per Venezia di riprendere il suo antico posto nel traffico europeo, poichè la sua situazione, che già nel passato l'aveva designata come il richiamo principale degli scambi fra il paese delle spezie e l'Europa — doveva avvantaggiarsi di quella via diretta di penetrazione che si apriva fin all'Estremo Oriente. D'altra parte l'unificazione alla grande Patria Italiana allora avvenuta, aveva fatto cadere le barriere doganali retrostanti, del Po e del Mincio.

Ma per quanto la giacitura fortunata di Venezia la chiamasse naturalmente a uno sviluppo grandioso — era possibile a paesi più ricchi e più avveduti, spostare artificialmente questo centro di richiamo.

E a ciò aveva provveduto da gran tempo l'Austria, sentendo, negli ultimi anni della sua dominazione, come Venezia le stesse fatalmente sfuggendo.

Malgrado tuttavia questa condizione di inferiorità — imputabile solo in parte a imprevidenza nostrana — è così attivo il richiamo esercitato da Venezia — che dal 1869 a tutto oggi, il traffico del suo Porto è andato salendo in una misura che può dirsi miracolosa.

Si nota fino dai primi anni — cioè dal 1878 — una tendenza a salire; ma è degno di osservazione il fatto che dal 1880 — anno in cui venne aperta al traffico la stazione marittima — l'aumento prende un andamento ascensionale, addirittura deciso, mentre una nuova ripresa si nota dopo il 1890 — dopo cioè l'apertura del Molo di Ponente della stessa stazione marittima.

Ciò che vuol dire come malgrado tutte le difficoltà di ordine esteriore colle quali si deve lottare, malgrado la intelligente e interessata opposizione che viene fatta a Venezia nell'interesse sopratutto del porto di Trieste, il traffico si precipita a così dire, verso il varco che trova aperto, non appena si crei per esso una agevolazione.

Giova notare dunque che qualunque più vasto e più organico progetto di rimaneggiamento del porto di Venezia — il quale non si preoccupasse anche dei benefici prossimi e non lo mettesse in grado di fronteggiare al più presto la situazione — risolverebbe soltanto un lato del problema. Ma reciprocamente — qualunque soluzione intesa soltanto ai bisogni immediati — preparerebbe grandi delusioni per l'avvenire.

I fatti dimostrano in effetto che il traffico di Venezia possiede un incremento il quale ha superato fino ad ora le più rosee previsioni. La vastità di un programma non deve dunque raffreddare il comune fervore, ma deve non soltanto essere incitamento a guadagnare il tempo perduto per Venezia e utilizzato da altri, ma altresì a precedere l'avvenire.

Va notato a questo proposito che l'incremento medio commerciale del porto, nell'ultimo decennio, fu di 85.000 tonn. Ma, se si prendono gli ultimi cinque anni, esso risulta di 110.000 tonn. Non sarebbe forse ragionevole presumere che tale incremento debba aumentare ancora, ma — volendo prendere per base questa cifra — si può stabilire che nel 1913 Venezia avrà un movimento di 3 milioni di tonnellate.

Ora basti osservare che gl'impianti ferroviari, le tettoie, i mezzi di carico e scarico, ecc., sono rimasti pressochè quelli stessi che la Sotto-Commissione del 1900 — la quale prevedeva un incremento medio di traffico di 65.000 tonn. — aveva riconosciuto fino da allora insufficienti.

Tenuto conto poi, che il rigoglioso progredire del traffico è dovuto a cause che influiranno permanentemente sul suo sviluppo, quali il promettente svolgersi dell'agricoltura e delle industrie della regione veneta e della parte orientale della Lombardia, le facilitazioni ferroviarie, l'aumentato spirito di iniziativa locale e una maggiore partecipazione di Venezia ai servizi marittimi diretti, non deve restare dubbio sulla necessità di provvedere subito, vuoi con l' aumento di sviluppo delle banchine, vuoi coi migliorato attrezzamento, coi magazzini e col più efficiente congegno ferroviario, vuoi sopratutto col migliorato accesso del porto e con l'escavo o l' approfondimento dei canali della laguna.

***

La caratteristica del porto di Venezia, nei riguardi del movimento delle merci, è quella di una estrema disparità tra la quantità di merce importata e quella esportata, la quale raggiunge appena il 12 % della prima, e sembra ora stazionaria.

È appena necessario spiegare l' importanza di questo rilievo. Appena il 12 % delle navi che scaricano merce a Venezia trova carico pel viaggio di ritorno, vuol dire che i noli per Venezia devono essere gravati dalla spesa del viaggio di ritorno fatto a vuoto, e vuol dire che in tutte le circostanze nelle quali una nave potrà farlo — eviterà il porto di Venezia — anche se l'altro porto al quale dirige — sia più distante dal paese di destinazione definitiva.

È interessante quindi studiare le cause che influiscono sulla riduzione del traffico da Venezia per il mare; poichè le poche considerazioni premesse stabiliscono che *uno scarso movimento di esportazione allontana dal porto anche il movimento di importazione*

Ogni porto serve un proprio *hinterland*, definito *a priori*, dalla bontà, dalla brevità e dalla convenienza delle strade.

Quando il movimento di esportazione di un porto abbia raggiunto un limite, al quale, come è il caso di Venezia, si mantiene faticosamente senza accennare a salire, conviene concludere che tutte le risorse dell'*hinterland* sono state utilizzate e che si è stabilito quell'equilibrio, fra la produzione dell'*hinterland* e la bocca di smaltimento, che preclude ogni ulteriore sviluppo.

Abbiamo visto difatti come l'insufficiente esportazione influisca sulla importazione — e possiamo soggiungere che, durante la elevatezza dei noli marittimi per la importazione, deve verificarsi una stasi nella produttività dell'*hintertand*, pel fatto che la materia prima richiesta dalla sua attività gli viene a costare più che in altri centri meglio serviti da un buon porto.

Per rompere un tale equilibrio — e permettere una ulteriore ascensione, non vi è dunque che un mezzo, aumentare la potenzialità di produzione dell'*hinterland* stesso, o allargarne i confini.

L'aumento della potenzialità è subordinato a troppi fattori — e dipende da iniziative troppo isolate e personali perchè si possa farvi un serio affidamento; d'altra parte, trattandosi di un *hinterland* limitato come quello retrostante a Venezia è facile prevedere con quanta rapidità esso raggiungerebbe quel grado di saturazione che condurrebbe a una nuova e definitiva stasi. Resta dunque la possibilità di allargare l'*hinterland*.

***

Il solo modo di allargare la sfera di influenza del Porto di Venezia sarebbe dato dalla possibilità di spingere le merci ricevute dal mare, oltre i confini del Regno, verso l'Europa Centrale.

Da una statistica del 1903, risulta che, sul complessivo movimento di importazione del nostro porto, appena il 4 % delle merci aveva destinazione oltre i confini, e si ripartiva fra la Germania, l' Austria e la Svizzera. A maggior ragione deve essere esiguo il movimento di transito da codesti paesi per Venezia, e con ciò resta, purtroppo scalzata la comune opinione che il nostro sia oggi un porto internazionale Esso serve allo stato attuale delle cose, appena il Veneto, la parte orientale della Lombardia e una piccola zona dell'Emilia.

È questo effetto di condizioni naturali o di condizioni create artificialmente?

Un' occhiata alla carta di Europa, basta a persuadere che queste condizioni sono create artificialmente. Nessuno potrebbe pensare difatti che lo sbocco portuale del commercio della Baviera, di parte della

Svizzera e dei paesi cisrenani potesse essere altro che quello di Venezia. e nessuno potrebbe pensare che Venezia dovesse temere non soltanto di Trieste, ma anche dei porti del Nord dell'Europa.

Ma le tariffe variabili per ogni singola qualità di merce, le meravigliose condizioni di navigabilità del Reno che fanno, di una via fluviale, una vera via marittima, hanno prodotto il miracolo di abbreviare le distanze e di spostare intere zone territoriali.

I tre porti fluviali di Ruhrhort, Duisburg, Hocfeld hanno insieme un traffico che supera i 14 milioni di tonnellate, e che ha quindi distanziato di assai quello di Venezia coi suoi due milioni, in cifra tonda. E la rete fluviale che tanto potentemente concorre a creare tale stato di cose si spingerà fra breve fino nel cuore della Svizzera, mentre già fin d'ora Mannheim è considerato il vero centro di approvvigionamento dell'Europa Centrale, poichè da esso, a mezzo delle ferrovie, si irradia un movimento sottratto in parte a quello naturalmente devoluto a Genova e Venezia.

E tutto ciò anzitutto mercè la potente organizzazione commerciale che ha saputo concentrare tanti servizi marittimi regolari e diretti nei porti del Nord, con allacciamenti copiosi e attrezzamenti superiori a ogni maggiore esigenza, mentre Venezia manca di linee dirette pel Mar Nero, il Levante e l'Estremo Oriente, onde si ha deviamento del traffico e restrinzione della zona di azione del porto. E mentre essa trovasi in tali condizioni di inferiorità, le ferrovie austriache (1) si adoperano a erigere barriere insormontabili colle loro linee ferroviarie, a danno del nostro movimento di transito internazionale.

*
* *

Quando il valico del Gottardo non era ancora aperto, si contava sulla via del Brennero naturalmente indicata per attirare a Venezia gran parte del commercio di transito dell'Europa centrale. Ma mentre Venezia riesciva a stento a penetrare nel Trentino e nel Tirolo meridionale — con i cereali e un po' coi carboni — in Austria si congegnavano tariffe proibitive al traffico del Brennero, mentre — sempre con tariffe — si attiravano nella zona di Trieste alcune località della Germania meridionale e della Baviera, che sarebbero di pertinenza del porto di Venezia.

Nessuna speranza dunque di una efficace penetrazione fino a che le merci di provenienza italiana dovranno percorrere lunghi tratti austriaci, e ciò fu provato anche quando la Società Adriatica e il Governo insieme, concessero facilitazioni speciali. Se l'attuale situazione nei riguardi dell'*hinterland*, non apparisce molto incoraggiante, ciò si deve sopra tutto al fatto che nessuno dei valichi alpini esistenti è servito esclusivamente da Venezia (2).

Ma in questa questione — complessa e vastissima — più che mai è necessario ricordare agli italiani il progresso meraviglioso, romanzesco — come ebbe a dire uno studioso americano — che l' Italia ha compiuto nell'ultimo trentennio. La nostra ascensione è fatale e non è per noi che questione di fede e di pertinacia.

Una cosa è certa, che le difficoltà ora sommariamente esposte confermano la necessità di un'azione concorde in pro' dei bisogni più immediati del porto di Venezia. Solo un porto facilmente accessibile, vasto e servito esemplarmente, può avere la virtù di trattenere il traffico all'altezza verso la quale si sta avviando.

*
* *

Nel 1901 una speciale Sotto-Commissione, nominata nel seno della Commissione permanente pei servizi del porto di Venezia presentò una relazione intorno ai lavori da eseguirsi per il completamento, la sistemazione ed il graduale ampliamento del porto, tenendo conto dei probabili aumenti del traffico in un periodo di 25 anni. Prevedevasi in quella relazione una spesa totale di L 25 milioni, di cui L. 14.300.000 per opere interessanti la navigazione (porto di Lido, canali di grande navigazione, bacino di carenaggio e segnalamenti) e L. 10.700.000 per opere interessanti il commercio (completamento delle banchine e relativo arredamento, ampliamento del molo di ponente e sistemazione ferroviaria).

In base al parere della citata Commissione permanente e degli Ufiici provinciale e compartimentale del Genio civile furono determinate fra le varie opere proposte dalla Sotto-Commissione del 1901, quelle che presentavano carattere di assoluta urgenza e per la loro esecuzione venne, nella legge del 13 marzo 1904, assegnata una somma di L. 4.500.000, giusta le previsioni del progetto di massima all'uopo redatto dall'Ufficio del Genio civile di Venezia.

A questa somma si aggiunsero poi altre 500.000 lire, residuo dei 4 milioni derivanti dalla legge 14 luglio 1889, avanzo destinato ad uno scalo di alaggio al quale il Municipio dichiarò di rinunziare per il momento, vista l'urgenza degli altri lavori.

Le proposte del Genio civile comprendevano principalmente:

1° il completamento delle dighe del porto di Lido;

2° la sistemazione delle banchine di S. Basilio e del Punto Franco;

3° la sistemazione delle banchine dei Magazzini Generali e del Cotonificio;

4° i lavori di completamento dell'attrezzatura del molo di levante;

5° il prolungamento della banchina interna del molo di ponente, con relativo arredamento;

6° l'allacciamento ferroviario delle banchine sul canale della Giudecca colla stazione marittima, attraverso il campo di Marte.

Apportate alcune varianti desiderate dalla ex Società Adriatica, la Commissione approvò tali proposte e la Commissione per il piano regolatore dei porti nella seduta tenuta a Roma il 3 giugno 1904 deliberò di proporre al Ministero dei LL. PP., proposta che fu accolta, l'esecuzione dei seguenti lavori:

Sistemazione del porto di Lido, compreso il segnalamento del canale Porto di Lido mediante boe luminose L. 1.100.000 che successivamente bisognò, per l'aumento del prezzo della mano d'opera portare a L. 1.250.000.

Passerella pedonale in marittima L. 50.000.

Impianto di due grue elettriche nella banchina del molo di levante (lato Scomenzera) L. 55.000

Innalzamento di un piano nel magazzino n. 2 per allogarvi gli uffici della Capitaneria, della Dogana e della ferrovia L. 100.000.

Prolungamento della banchina al molo di ponente fino al deposito del petrolio L. 200.000.

Questi lavori che saranno quanto prima iniziati e sollecitamente eseguiti, importano una spesa complessiva di L. 1.725.000. Altri lavori per l'ammontare di circa 2 milioni e duecento mila lire vennero pure approvati, ma la loro importanza è assolutamente minore di quella che presenta per la sistemazione del porto l'ampliamento del molo di ponente ora progettato ed approvato.

Il progetto odierno, di cui speriamo presto veder iniziata l'esecuzione considera l'allargamento del molo di ponente che verrà portato dalla larghezza attuale di 90 m. a 220 m. Esso verrà orlato di banchine lungo tutto il lato occidentale ed in tal modo si aumenteranno le banchine di circa mille metri. La banchina verrà poi raccordata con un muro di sponda con l'imbocco del canal grande.

In tal modo tutto il molo di ponente, tranne il tratto riservato alla Società Italo-Americana del petrolio, verrà utilizzato per lo scarico ed il carico delle merci, compreso il tratto di 80 m. sul lato orientale, finora privo di banchina, che adesso si sta costruendo.

Su detto molo verranno disposti numerosi binari per il servizio ferroviario e troveranno sfogo tutte le merci alla rinfusa che ora sono disperse per le diverse banchine, impedendo la loro sistemazione definitiva ed il loro arredamento completo con mezzi di scarico e magazzini.

A causa dell'allargamento del molo di ponente verrà però sottratto un volume ragguardevole all'espansione della marea e quindi è necessario riparare a tale sottrazione con un opportuno scavo di compenso, non essendo sufficiente a tale scopo il nuovo bacino d'accesso, che verrà scavato ad ovest di esso.

La spesa per tutti questi lavori è di cinque milioni e seicentomila lire per la parte idraulica. Per la parte ferroviaria provvederà il Governo a parte, su progetto dell'Ammininistrazione relativa.

Queste 5.600.000 lire formano parte dei 14 milioni che, saranno destinati, secondo il progetto ministeriale, al porto di Venezia. Le rimanenti 8.400.000 lire serviranno alla sistemazione definitiva del porto, questione che rimane per ora impregiudicata.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 18 1906 e n. 8 1907.

(2) Grande vantaggio Venezia potrà avere dal traforo dello Spluga ed è da augurarsi che anche da questa parte si appoggi l'iniziativa della Camera di Commercio di Milano per la concessione dello Spluga della quale già l'*Ingegneria Ferroviaria* ha più volte sostenuto la necessità.

N. d. R.

RIVISTA TECNICA

I locomotori gruppo 36 delle ferrovie elettriche valtellinesi.

(Continuazione e fine — Vedi nn. 6, 7 e 8, 1907).

Da un lato della vasca è applicata la testa automatica (fig. 7 e 8) che regola il funzionamento del reostato, e il cui compito essenziale è quello d'introdurre aria compressa nel primo recipiente del reostato nel periodo di avviamento e di porre in comunicazione i due recipienti nel momento della disinserzione per lasciar rifluire l'acqua in quello inferiore. Con quest'apparecchio, inoltre, l'aria può essere introdotta con velocità variabile a piacimento.

Il funzionamento del reostato è il seguente: i tre gruppi di lamiere vengono inseriti nel circuito dell'indotto del motore primario o secondario a seconda dell'avviamento in single o in cascata; al momento dell'avviamento una soluzione alcalina è pneumaticamente spinta dal recipiente alla vasca del reostato, e, raggiungendo le estremità inferiori delle lamiere, chiude il circuito e il motore si avvia; a misura che la soluzione sale, la resistenza intercalata diminuisce e la velocità aumenta. Quando il liquido è arrivato al livello massimo previsto, la resistenza è automaticamente messa in corto circuito.

L'impianto elettrico è completato dai circuiti del motore compressore e da quelli dell'illuminazione elettrica.

Tutte le manovre degli apparecchi si fanno esclusivamente mediante l'aria compressa, per cui la forza fisica del guidatore non è impiegata, e questi può concentrare tutta la sua attenzione all'ispezione della linea e degli apparecchi.

La fig. 9 dà lo schema dell'apparecchiatura pneumatica per i locomotori 361 e 362.

L'aria compressa è prodotta da un motore-compressore (fig. 11) alimentato dalla corrente a 110 volt proveniente dai morsetti del secondario del piccolo trasformatore. Nel compressore si sono adottate valvole a cassetto per eliminare il funzionamento rumoroso delle valvole ordinarie.

Nel circuito del motore è inserito un interruttore automatico a tre posizioni; quella di mezzo corrisponde all'interruzione dei circuiti, le due laterali servono: l'una per inserire o disinserire a mano i motori, a volontà del guidatore, l'altra per il funzionamento automatico, regolato da un interruttore combinato con un regolatore di pressione dell'aria, il quale resta inserito finchè la pressione dell' aria nelle condutture e nei serbatoi è uguale o inferiore a 6 kg. per cm² e interrompe la corrente quando la pressione supera tale limite massimo (1/4 di kg. per cm² in più circa).

Il guidatore è perciò sicuro di avere sempre la pressione prescritta

Fig. 7 e 8. — **Testa del reostato.**

Fig. 9. — **Apparecchiatura pneumatica.**

nel serbatoio d'aria, e il suo intervento non è richiesto che soltanto quando si verifica un'avaria all'interruttore automatico, nel qual caso si serve dell'interruttore a mano.

Come si rileva dallo schema del locomotore, vi sono due cabine per il guidatore secondo la direzione della marcia, e sono provviste di apparecchi identici.

Prima del servizio, se non vi è pressione nei serbatoi d'aria, il guidatore comprime con una piccola pompa a mano l'aria necessaria per alzare il trolley. Ciò fatto, il compressore comincia a lavorare e riempie il serbatoio finchè la pressione abbia raggiunto kg. 6,2.

Due regolatori pneumatici, situati all'estremità del locomotore, servono alla manovra di tutti gli altri apparecchi, le quali possono riassumersi nelle seguenti:

a) inserzione della parte ad alta tensione dei motori;
b) inserzione delle parti secondarie dei motori;
c) inserzione in single o in cascata dei motori;
d) inversione nel senso della corsa del locomotore.

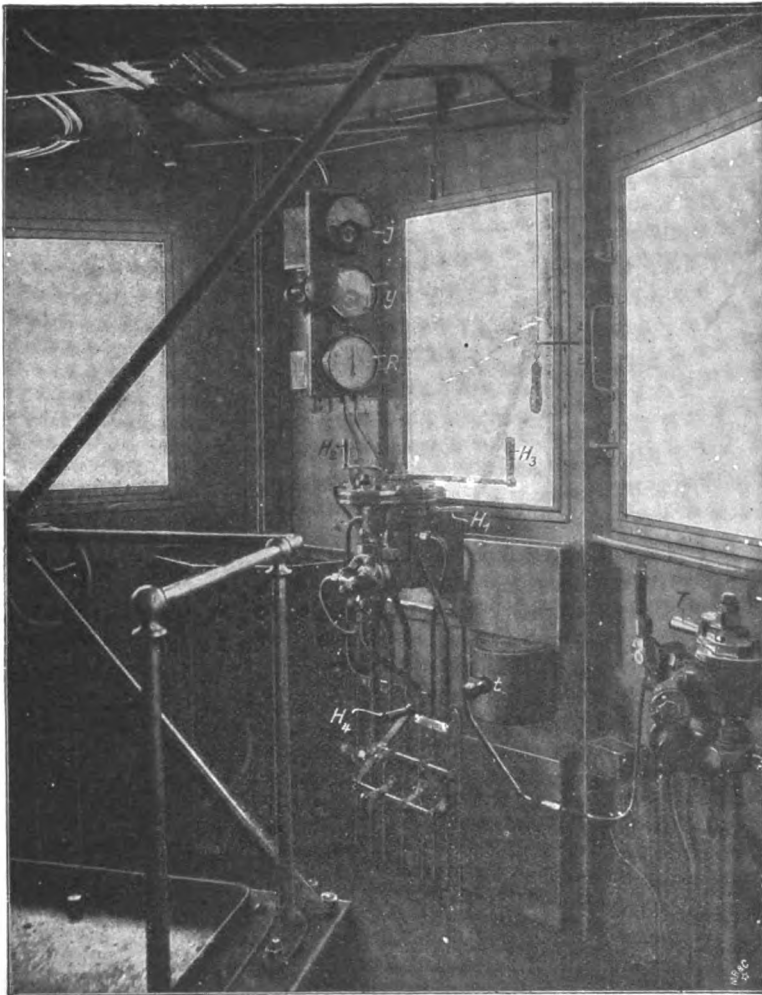



Fig. 10. — **Vista della cabina.**

Il regolatore serve naturalmente anche per le manovre inverse, come, ad esempio, la disinserzione del primario dei motori, ecc.

Per poter adempiere a tutte queste funzioni il regolatore deve essere in connessione con i due interruttori primari, con i due reostati, col regolatore di velocità, nonchè con l'apparecchio d'inversione del senso della corsa del locomotore. Essendo tutti questi apparecchi manovrati per mezzo di aria compressa, il principio del funzionamento del regolatore d'avviamento sta nel mettere in comunicazione, in un ordine stabilito dalle esigenze dell'esercizio i detti apparecchi col serbatoio contenente aria sotto pressione. Tale scopo è ottenuto mediante valvole a cassetto, le quali mettono in comunicazione l' apparecchio stesso o con l'aria libera o col serbatoio d'aria compressa. Col regolatore si provvede anche ad aumentare la pressione dell'asse di contatto del trolley contro i conduttori aerei, quando si passa dalla piccola alla grande velocità, come si è già detto.

Ognuno degli apparecchi in parola ha tre leve: una lunga H_3 e due corte H_1 H_2, situate rispettivamente queste ultime l'una a destra e l'altra a sinistra dell'apparecchio, rispetto a chi guarda. La leva corta a destra in basso H_1 serve a stabilire il senso della corsa, lasciando passare l'aria compressa sull'una o sull'altra superficie d'un piccolo stantuffo *k* nell'apparecchio di manovra (fig. 10) dell'interruttore primario, secondo la direzione voluta di marcia. Lo spostamento di questo stantuffo determina, per effetto dell'appendice *b*, lo spostamento dei dischi degl'interruttori primari che girano, sotto questa azione, di 60° intorno ai loro assi verticali, cambiando così le connessioni tra due fasi. Quando questa leva è nella posizione estrema in avanti si ha la corsa *avanti*: quando è nella posizione estrema verso l'interno del locomotore, si ha la corsa *indietro*.

Dopo aver messa a posto questa leva nella sua posizione, si sposta l'altra leva corta a sinistra in alto H_2, le cui posizioni estreme corrispondono: quella in avanti verso l'esterno del locomotore, all'inserzione dei soli motori ad alto potenziale, o inserzione in single, cioè alla grande velocità; quella verso l'interno del locomotore all'inserzione in cascata dei motori e quindi alla piccola velocità. Poichè l'avviamento del locomotore ha sempre luogo con i motori in cascata, si deve portare quest'ultima leva nella posizione della piccola velocità, nella quale posizione essa permette il passaggio dell'aria sulla superficie superiore d'uno stantuffo differenziale, che mantiene il regolatore della velocità nella posizione corrispondente alla piccola velocità.

Se le due leve precedenti sono nelle loro posizioni estreme (posizioni esatte) si può agire sulla terza leva lunga H_3 per avviare e portare il locomotore alla sua velocità normale di corsa.

Dopo uno spostamento di circa 12° della leva, l'aria compressa entra nei cilindri rispettivi degli interruttori primari, innalza i dischi con le candele e chiude così il circuito ad alta tensione. Il locomotore non può però spostare ancora, perchè il circuito indotto dei motori secondari è ancora aperto. Proseguendo però il moto di rotazione della leva in questione, entra in azione il riduttore d'aria costituito da una combinazione di valvole, membrana e molle, che riduce la pressione d'aria a volontà. Ogni pressione intermedia può essere facilmente prodotta secondo la posizione della leva, e la pressione massima si

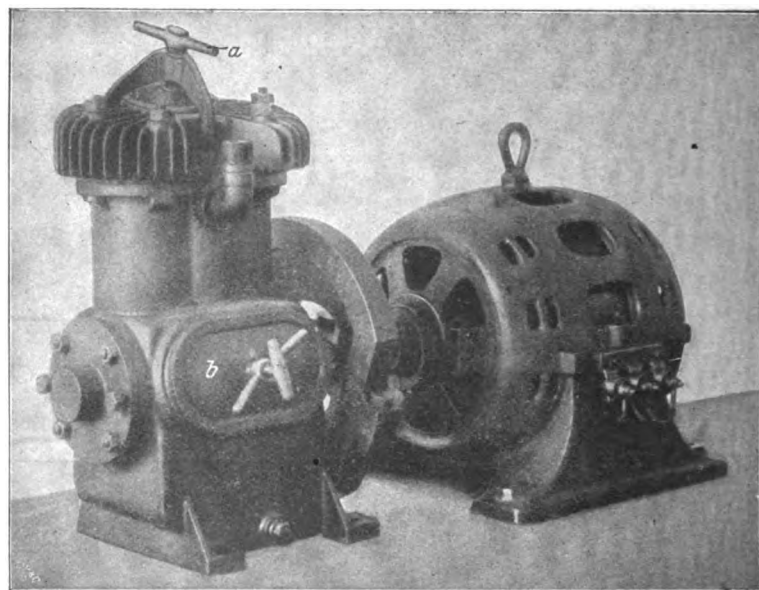



Fig. 11. — **Motore-compressore.**

ottiene al termine di un intero giro. L'aria a pressione ridotta è condotta alle valvole principali del reostato a liquido, il cui funzionamento è regolato da una combinazione di parecchie valvole, relais e molle, intesa ad ottenere che la corrente nel reostato sia proporzionale alla pressione d'aria nel riduttore e sia costante per ogni pressione, il che equivale a stabilire uno sforzo di trazione costante per ogni posizione della leva del regolatore d'avviamento e tanto più grande quanto più questa posizione si approssima all'estremità della corsa della leva. La regolazione è ottenuta dall'azione combinata d'una membrana differenziale, sulla quale agisce da una parte la pressione d'aria del riduttore, dall'altra un'azione determinata dall'armatura d'un elettromagnete percorso dalla corrente del rotore.

La deformazione della membrana agisce sulla valvola d'ammissione dell'aria, il liquido monta più o meno rapidamente nella vasca, secondo che la pressione dell'aria è più o meno ridotta. È perciò possibile di fare l'avviamento con uno sforzo di trazione arbitrariamente scelto nei limiti di potenza del locomotore, spostando la leva lunga finchè l'amperometro indica la corrente voluta. Arrestando in questa posizione la leva, la corrente resta costante durante l'avviamento. Il massimo dello sforzo motore, ottenuto durante parecchi spostamenti nelle prove è stato di tonn. 12 ai cerchioni delle ruote

Ordinariamente l' avviamento si compie con una corrente primaria di 65 ampères per motore, ciò che equivale all'incirca a uno sforzo di trazione di tonn. 6 in cascata e di tonn. 3,5 in single. Quando il liquido ha raggiunto il suo livello massimo, la resistenza intercalata diminuisce al minimo e un galleggiante agisce sopra una valvola ad aria compressa, che aziona uno stantuffo il cui spostamento agisce sull'apparecchio del corto circuito. La velocità di regime è allora raggiunta.

Fig. 12, 13, 14 e 15. — **Interruttore a massimo.**

molla antagonista, apre il corto circuito del rotore un po' prima dell'uscita dell'acqua. Dopo l' interruzione della corrente secondaria, anche il circuito primario è aperto, perchè con la manovra suddetta della leva si provoca anche la sfuggita dell' aria che mantiene chiusi gli interruttori primari.

Portata la leva lunga H_3 alla posizione d'origine, il guidatore sposta la leva corta a sinistra in alto H_1 nella posizione della grande velocità, cioè fa agire l'aria compressa sul grande stantuffo del regolatore

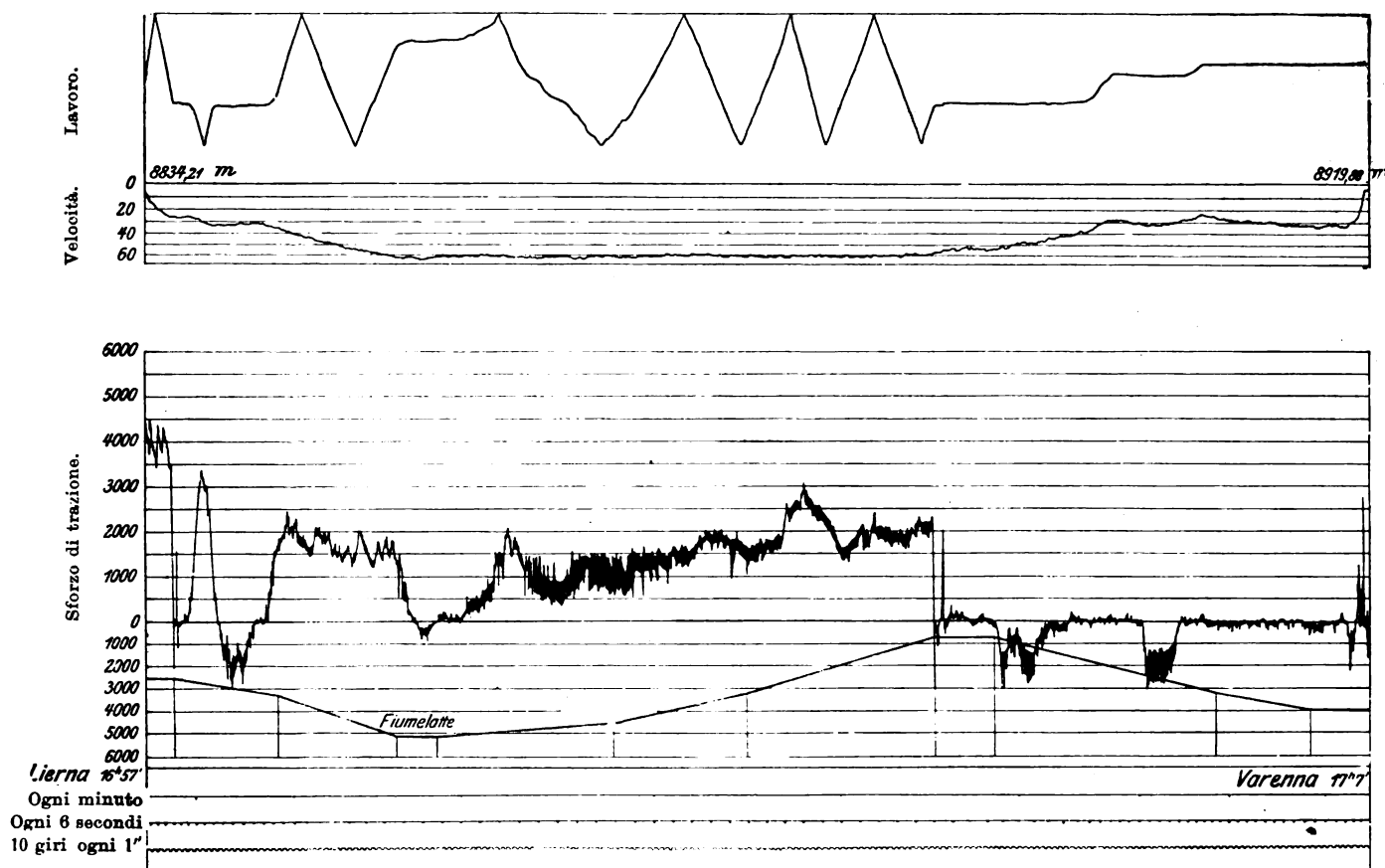



Fig. 16 e 17. — **Diagrammi rilevati con un treno viaggiatori tra Varenna e Lierna.**

Per passare poi alla grande velocità il guidatore porta la leva lunga nella posizione d' origine: con questo movimento si aziona la valvola di scappamento nel reostato, sfugge l'aria che tiene innalzato il liquido, e la vasca si vuota. Il galleggiante apre allora una valvola dietro lo stantuffo dell' apparecchio del corto circuito, che per l' azione di una di velocità, i cui contatti si dispongono perciò nella posizione corrispondente. Quindi si ripetono tutte le manovre precedenti, finchè la grande velocità sia raggiunta.

Per evitare false manovre in tutti e tre i locomotori del gruppo 36 vi sono le due disposizioni seguenti:

Ciascun regolatore d'avviamento riceve l'aria compressa attraverso l'altro regolatore, che alla sua volta non permette tale passaggio, se non è completamente isolato dal circuito pneumatico, onde non è possibile di manovrare contemporaneamente i due regolatori. Una falsa manovra sul secondo regolatore, mentre il guidatore sposta con il

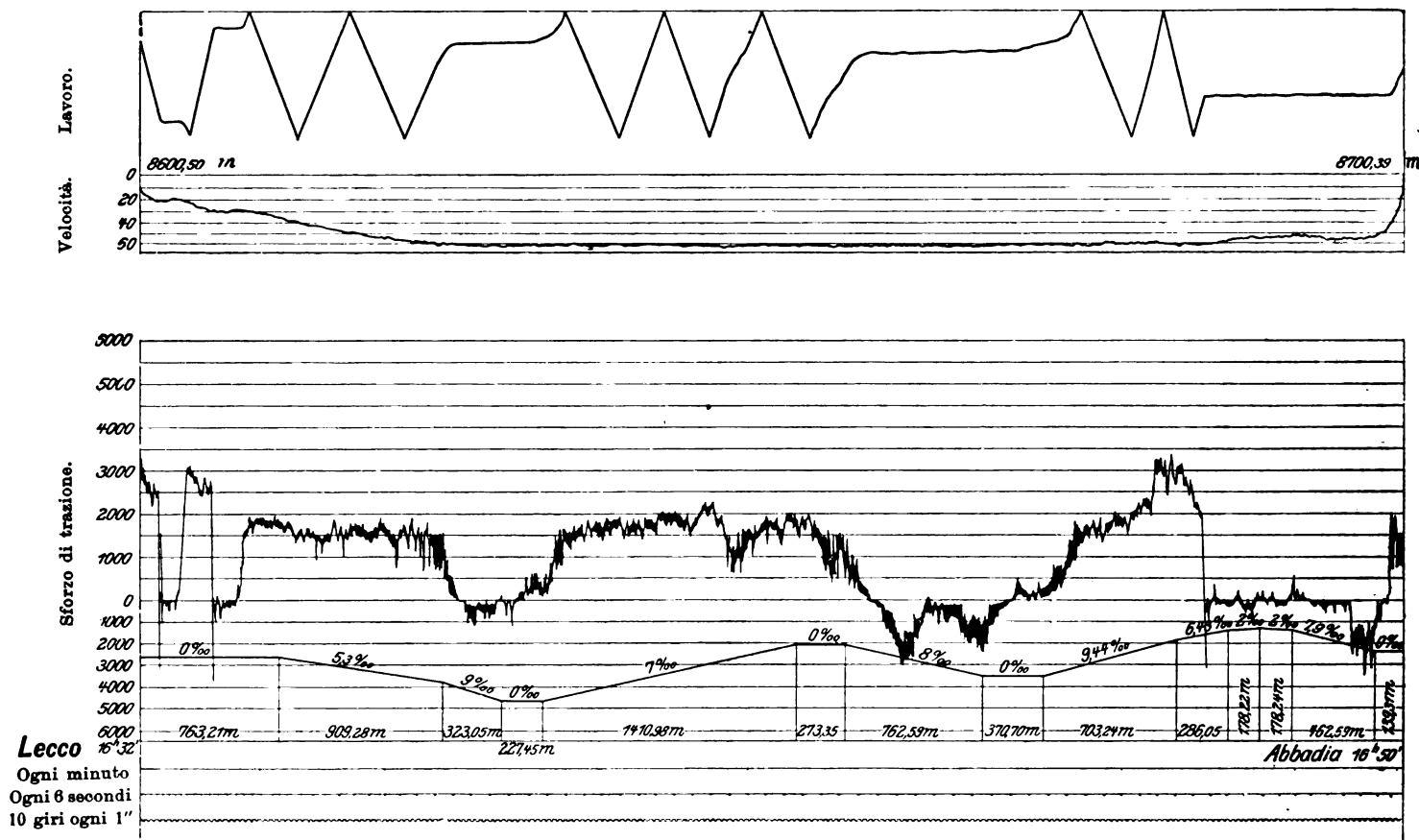



Fig. 18 e 19. — **Diagrammi rilevati con un treno merci tra Lecco ed Abbadia.**

primo, non influisce sul buon funzionamento di quest'ultimo in alcun modo, perchè il secondo è pneumaticamente isolato. Del pari l'avviamento non è possibile finchè questo isolamento non è ottenuto con la posizione esatta delle valvole nelle condotte d'aria.

In seguito, perchè le diverse manovre si seguano nell'ordine suddescritto, i movimenti delle tre leve del regolatore d'avviamento sono connesse meccanicamente per modo che le due leve corte non possono essere spostate che nella posizione iniziale della leva lunga o del volantino (motori fuori circuito), e che quest' ultimi non possono essere manovrati, se le due prime non siano in posizione esatta.

Per proteggere i motori da sovraccarichi istantanei, o di qualche durata, sono intercalati appositi interruttori nei circuiti elettrici e pneumatici. Questi apparecchi, uno per ciascun motore, funzionano per l'azione combinata della corrente e dell' aria compressa, al pari delle valvole fusibili: ciò è essi mettono i motori momentaneamente fuori circuito, se si verifica un brusco sopraccarico, un corto circuito p. es., o anche se per un tempo prolungato un sopraccarico può compromettere i motori (fusione dopo un lungo riscaldamento) (fig. 11, 12, 13, 14 e 15).

L' impianto pneumatico è completato da un fischio di aria compressa, da una sabbiera pneumatica sistema Bruggemann e dal freno Westinghouse agente sulle sei ruote accoppiate.

I diagrammi riportati nelle fig. 16, 17, 18 e 19, riportano gli sforzi di trazione, velocità e lavoro di uno di questi locomotori trainante diversi treni su alcuni tronchi della linea.

Le automotrici ferroviarie della Ferrovia centrale dell'Isola di Wight.

Dalla *Railway Gazette*. — La ferrovia centrale dell'isola di Wight ha ora in esercizio un'automotrice a vapore per servire i distretti più scarsamente popolati ed anche per offrire in generale, maggiori facilità al pubblico viaggiante.

Il veicolo ha una lunghezza di m. 18.50 ed è diviso nei seguenti compartimenti: macchina, bagagliaio, seconda classe, passaggio d' entrata, prima classe e reparto del macchinista per la corsa in senso contrario.

Il compartimento di prima classe è a sei posti e può essere portato ad otto alzando i bracciali ricurvi che sono messi lungo i seggi in condizioni normali.

Il compartimento di seconda classe ha 28 posti situati trasversalmente, dorso a dorso, con un passaggio centrale, che va da una estremità all' altra del reparto. Quindi possono accomodarsi 34 passeggieri, due per ogni sedile, inoltre delle correggie pensili sono sospese a delle canne di ottone lungo ciascun lato del corridoio, canne che vengono adoperate in caso di traffico eccezionale

Si entra nella vettura da un passaggio di accesso, posto fra i due reparti di prima e di seconda classe. Questo passaggio è munito di porte scorrevoli ed anche di montatoj che si possono abbassare e che permettono ai passeggieri di salire e di scendere a livello della via, se ciò è necessario.

Il bagagliaio è stato costruito per portare 20 quintali di bagagli ed è munito di doppie porte scorrevoli sui due lati e di scaffali pei piccoli oggetti. Non è permesso di fumare in qualsiasi parte della vettura.

Il telaio è costruito interamente di travi profilate di acciaio ed è portato ad una estremità da un carrello a quattro ruote munito di solide molle. L' altra estremità poggia sul carrello della macchina ed è stata costruita in modo che le vibrazioni della macchina in corsa non sono trasmesse alla vettura.

La forza frenante è potentissima: due indipendenti freni a mano sono adattati ed agiscono sulle ruote dei due carrelli, mentre il freno automatico Westinghouse agisce sull'intero veicolo e può essere messo in opera dall'una e dall'altra estremità della vettura.

Il macchinista può manovrare il freno, il regolatore ed il fischio da ambedue le estremità e comunicare elettricamente col fuochista durante la marcia all'indietro.

Il veicolo è combinato in modo che in qualche minuto la macchina può essere staccata dal carro (1).

La macchina e la caldaia sono del tipo ordinario da locomotiva, portato su un carrello a quattro ruote. Queste ruote sono accoppiate e la forza viene trasmessa da due cilindri esterni ad alta pressione all'asse posteriore. La distribuzione è del tipo Walschaert. Il carbone è l'acqua sono portati in carboniere e serbatoi disposti sui due lati della caldaia.

La caldaia è fissata al telaio nel modo abituale ed è provvista di due valvole di sicurezza *Crossby duplex*.

(1) Vedere a questo proposito *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 16, 1906.

Le principali dimensioni di questo veicolo (macchina e vettura) sono le seguenti:

Lunghezza fra i respingenti	mm.	18.850
» della macchina	»	4.400
Larghezza id. (esterna)	»	2.585
Altezza dalla rotaia alla sommità del carro	»	3.500
Peso in ordine di marcia	kg.	32.500
Peso della macchina	»	16.750

VARIETA'

Nuovo tipo di Caldaia da Locomotiva a Generatore tubolare Sistema Leroux

Dal *Portefeuille économique des Machines*. — Questo tipo di caldaia, il cui principio è stato brevettato fin dal 1903, si applica alle locomotive adibite specialmente per uso di officine, strade ferrate economiche ovvero in quelle di minimo raggio. Un generatore *Leroux* consta essenzialmente di due corpi cilindrici, di cui uno orizzontale.

Data la facilità d'accesso nelle camere *h* e *g* la pulitura dei tubi rimane facilitata. Tutte le parti della caldaia sono studiate in modo da poter esser costruite secondo gli usuali lavori di calderia; ne risulta una relativa riduzione sul prezzo di fabbricazione. Riguardo al consumo di combustibile, questo tipo di caldaia offre dei vantaggi, inquantochè, dato il ritorno dei prodotti della combustione, questi possono cedere la massima quantità di calore, prima di sfuggire per il camino.

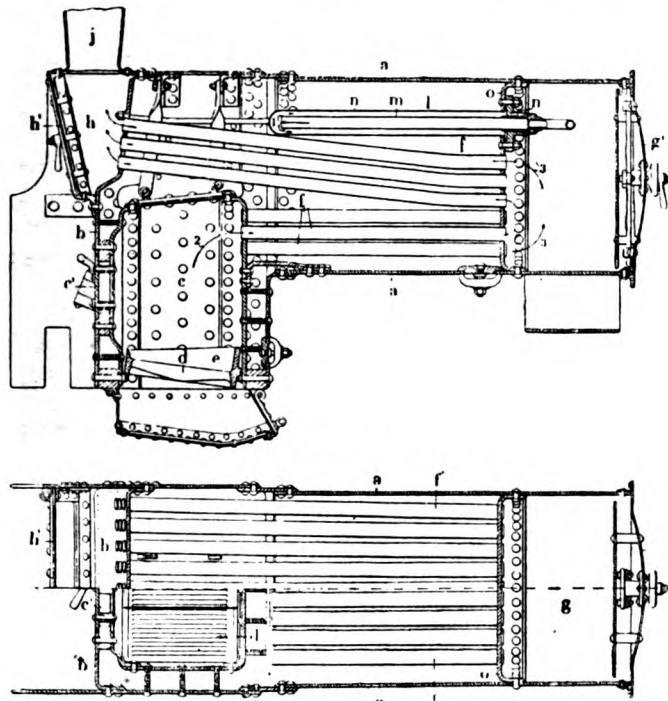



Fig. 20 e 21. — **Generatore tubolare Leroux** — *Sezione e pianta.*

Inoltre i tubi *f'* si trovano per una estremità nel corpo cilindrico verticale che costituisce il duomo; ciò contribuisce a render più asciutto il vapore. Il focolaio *c* è rettangolare; il corpo cilindrico orizzontale è formato dai prolungamenti delle piastre laterali del portafocolaio, che costituisce il corpo cilindrico verticale. Il collegamento del cielo del focolaio è fatto mediante traversini in acciaio sospesi alla piastra superiore (corpo cilindrico propriamente detto), che, come nelle ordinarie caldaie da locomotive, contiene il fascio tubolare, e l'altro verticale, contenente il focolaio.

Il fascio tubolare si compone di due gruppi distinti di tubi: 1° del fascio *f* fig. 20 e 21 percorso dai prodotti della combustione, che dal focolaio *c*, immettono nella cassa del fumo anteriore *g*: 2° del fascio *f'* o tubi di ritorno, traversati dai gas che dalla cassa *g* arrivano nella camera del fumo posteriore *h* contenuta nel corpo cilindrico verticale. Questi tubi sono mandrinati alla stessa maniera di quelli delle caldaie da locomotive ordinarie; con questa disposizione si ottengono i vantaggi delle caldaie a tubi di ritorno pur restando eliminati gli inconvenienti dei pesanti tubi di ritorno con giunti amovibili.

Le piastre laterali, la piastra tubolare e la piastra della porta del focolaio sono collegate al portafocolaio mediante chiodi ribaditi. La piastra *t* della porta, nella parte superiore, è inclinata per formare la camera del fumo *h*, nella quale s'apre il camino *j*, e munita della porta *h'*. Anche la camera *g* è munita della porta *g'* con relativo manubrio e volantino di chiusura.

Il generatore è munito di una presa di vapore e di tutti gli usuali accessori; il focolaio è costruito e disposto in modo da poter bruciare ogni sorta di combustibile; inferiormente è munito di cenerario. Un generatore *Leroux* presentante 15 mq. di superficie di riscaldamento, e la cui produzione oraria di vapore sia di 250 ÷ 280 kg. può alimentare una motrice monocilindrica di 12 H P ovvero una compound di 15 ÷ 18 H P. Il suo peso è di 2500 kg.

In marcia normale, la vaporizzazione ottenuta con questa caldaia è di 7.45 ÷ 7.60 kg. per 1 kg. di combustibile

Le ordinarie caldaie di locomotive a parità di superficie di riscaldamento e di potenza di vaporizzazione sono meno leggere e presentano maggior lunghezza della caldaia *Leroux*, che per essere appunto meno ingombrante, nelle locomotive stradali permette dare alle macchine piccole dimensioni e nelle locomotive tender permette l'aumento delle dimensioni della cassa d'acqua e combustibile.

Riscaldamento a vapore sistema Heintz sulle ferrovie du Midi in Francia.

Dalla *Revue générale des Chemins de fer*. — Il materiale mobile della C. du Midi costruito dal 1905 ad oggi è munito di riscaldamento a vapore Heintz di cui riassumiamo qui l'apparecchiatura.

Gli apparecchi montati sulla locomotiva sono:

Un tubo di presa vapore destinato a condurre il vapore dalla caldaia ad una conduttura principale che corre lungo tutto il treno;

Un apparecchio di presa di vapore posto al principio del nominato tubo;

Un regolatore di pressione destinato a limitare la pressione nella condotta;

Un manometro indicante la pressione nella condotta generale;

Un mezzo accoppiamento metallico raccordato all'estremità del tubo di presa di vapore destinato ad essere accoppiato con un organo simile portato dall'elemento di condotta principale del tender.

Gli apparecchi montati sul tender sono i seguenti:

Un elemento di condotta principale;

Due mezzi accoppiamenti metallici destinati a raccordare questo elemento da una parte alla locomotiva e dall'altra al mezzo accoppiamento simile del primo veicolo del treno;

Un rubinetto d'arresto posto all'estremo posteriore della condotta principale e che permette di stabilire o d'intercettare a volontà la comunicazione del tubo di presa vapore con la condotta generale del treno.

I carri a bagaglio e gli altri veicoli suscettibili di essere intercalati nella composizione dei treni riscaldati a vapore sono provvisti degli stessi elementi del tender, però il rubinetto d'arresto è a entrambe le estremità.

Gli apparecchi montati sulle vetture sono i seguenti:

Il sistema Heintz non comporta l'impiego di alcun liquido: i riscaldatori costituiti in tubi di ottone o di ferro galvanizzato sono ricoperti all'interno dei compartimenti da lamiere striate fortemente serrate sulla loro faccia superiore a mezzo di viti fissate nel pavimento della vettura, e isolate sulla loro faccia inferiore e sui lati con cartone di amianto; riscaldati direttamente dal vapore che li traversa, essi fanno parte integrante della tubatura che comprende inoltre tre tubi che corrono lungo tutta la vettura stessa e cioè:

Un elemento di condotta principale munito agli estremi del *rubinetto d'arresto e del mezzo accoppiamento metallico*;

Una condotta di distribuzione del vapore alimentata ad una delle sue estremità da un raccordo con la condotta principale e alimentante essa stessa i riscaldatori a mezzo di altrettante derivazioni;

Una condotta di ritorno che riceve a mezzo di altre derivazioni l'acqua di condensazione dei riscaldatori e l'eccesso di vapore non condensato. Una delle sue estremità è chiusa, l'altra sbocca nell'atmosfera.

Alle due prime condotte e alle relative diramazioni è fissata una serie di apparecchi aventi lo scopo:

I. Di arrestare le impurità trascinate dal vapore;

II. Di evacuare automaticamente l'acqua di condensazione;

III. Di regolare la portata del vapore e di assicurarne la circolazione;

IV. Di isolare completamente gli apparecchi dalla condotta principale.

Al 1° scopo serve il *separatore filtro* che è situato all'origine della diramazione che alimenta la condotta di distribuzione. Le impurità che vi si depositano possono essere estratte a mano da un'apposita portella.

Al 2° scopo servono gli *spurgatori automatici* che sono in numero di 3 e servono il primo a spurgare la condotta principale ed è situato in una scatola di ghisa che occupa il mezzo della condotta, il secondo serve a spurgare la diramazione che rilega la condotta principale alla condotta di distribuzione ed è posto sotto al *separatore filtro*. Il terzo è fissato alla condotta di distribuzione all'estremo opposto a quello pel quale si ha l'alimentazione. Questi diversi tubi sono montati con l'inclinazione necessaria per condurre l'acqua verso i rispettivi orifizii di evacuazione.

Al terzo scopo servono il *saturatore*, i *rubinetti a farfalla* e le *valvole di regolazione*.

Il saturatore posto fra la derivazione della condotta principale e la condotta di distribuzione assicura una regolazione automatica dell'arrivo del vapore in quest'ultima condotta. I rubinetti a farfalla posti sulle diramazioni che si distaccano dalla condotta di distribuzione hanno lo scopo di impedire che i riscaldatori più vicini al saturatore non assorbano tutto il vapore a detrimento di quelli più lontani. L'orientazione delle farfalle è regolata una volta per tutte all'atto del montaggio degli apparecchi in una vettura.

Le valvole di regolazione montate esse pure sulle diramazioni che partono dalla condotta di distribuzione e vanno ad alimentare i riscaldatori permettono ai viaggiatori di ridurre o di interrompere completamente la corrente di vapore che attraversa i riscaldatori.

All'ultimo scopo serve il *rubinetto di isolamento* che intercetta il vapore agli apparecchi di una vettura, pur permettendone la circolazione nella condotta principale e quindi il passaggio alle altre vetture.

Riassumendo la circolazione del vapore è la seguente: Dalla condotta principale esso passa nella diramazione per la condotta di distribuzione per il saturatore dove aspira una mescolanza di aria e di vapore portati dalla condotta di ritorno. Questa miscela col vapore direttamente proveniente dalla condotta percorre la tubazione di distribuzione e per le apposite diramazioni sale ai riscaldatori; l'acqua di condensazione che si forma in questi discende per le apposite diramazioni nella condotta di ritorno e ritorna al saturatore. A mano a mano che i riscaldatori si riscaldano quest'acqua di condensazione diviene di più in più calda dimodochè il vapore che se ne solleva ritorna al saturatore facendolo agire in modo che chiuda o apra l'ammissione del vapore vergine sì da mantenere quasi costante la temperatura nei riscaldatori.

Il montaggio degli apparecchi Heintz in una vettura costa L. 980.

Il peso del materiale installato è di kg. 70 per compartimento.

Il consumo di vapore in un treno di 14 vetture è stato trovato eguale a l. 3,12 per ora e per riscaldatore.

BREVETTI D'INVENZIONE in materia di Strade ferrate e Tramvie

(1ª quindicina di gennaio 1907).

239/132, 85429. Andreasi Bassi Everardo e Andreasi Bassi Luigi, a Roma. « Manovratore elettro-automatico, atto a fare agire a distanza il freno Westinghouse per mezzo delle onde elettriche »: chiesto il 10 novembre 1906, per tre anni.

239/147, 85453. Berta Auton, a Trieste (Austria). « Système d'attache pour trolley »: chiesto il 5 novembre 1906, per sei anni.

240/51, 85046. General Seating Co. Limited, a Londra. « Perfectionnements aux sièges et dossiers élastiques pour wagons, voitures, bancs, canapés, chaises, etc. » *(Importazione)*: chiesto il 15 ottobre 1906, per sei anni.

239/45, 85326. Henderson Robert Irwin, a Toronto (Canadà). « Miglioramenti riguardanti i movimenti a rulli da applicarsi ai veicoli delle ferrovie »: chiesto il 10 ottobre 1906, per un anno.

239/248, 85562. Pascale Pasquale fu Generoso, a Napoli. « Agganciatore automatico per carri ferroviari ed altri veicoli »: chiesto il 21 novembre 1906, per un anno.

240/57, 85634. Pinzner Jacob, a Norimberga (Germania). « Cric pour rails avec crochet à pivot et appareil de désembrayage »: chiesto il 26 novembre 1906, per sei anni.

239/99, 85383. Roy Henry, ad Ottawa (Canadà). « Chemin de fer de sûreté »: chiesto il 24 ottobre 1906, per sei anni.

239/94, 84799. Scheib Ludwig sen. e Scheib Ludwig jun., a Kaiserslautern (Germania). « Giunto a denti nel centro del respintore di veicoli ferroviari »: chiesto il 25 settembre 1906, per sei anni.

239/58, 85343. Scotto Giuseppe, a Genova. « Carrello automatico trasportatore elevatore »: chiesto il 25 settembre 1906, per sei anni.

240/86, 85736. Siemens-Schuckert Werke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, a Berlino « Disposizione di sicurezza per il sottopassaggio di conduttori di linea per ferrovie elettriche sotto ponti od altre costruzioni metalliche sotterranee »: chiesto il 9 novembre 1906, per quindici anni.

240/110, 85697. Società in accomandita per l'utilizzazione delle invenzioni ing. Beer, a Venezia. « Apparecchio elettro-automatico per evitare i disastri ferroviari »: chiesto il 28 novembre 1906, per un anno.

239/55, 85338. Wengelin Johan Victor, a Götheborg (Svezia). « Dispositif dans les appareils de transport travaillant avec des solénoïdes: chiesto il 9 ottobre 1906, per quindici anni.

DIARIO

dall'11 al 25 aprile 1907

11 aprile. — Costituzione in Busto Arsizio della Società in accomandita Lombarda per motori ed automobili, avente per scopo la costruzione di vetture, automobili, camions ed affini. Capitale L. 250.000, aumentabile a L. 1.500.000.

12 aprile. — Il Municipio di Carmagnola delibera di contribuire con L. 35.000 all'impianto di uno stabilimento industriale che abbia per scopo la produzione e la riparazione del materiale ferroviario.

— Costituzione a Milano della Società Generale Elettrica dell'Adamello, allo scopo di utilizzare le forze idrauliche della Val Camonica. Capitale L. 10.000.000, aumentabile a L. 20.000.000.

13 aprile. — Il Circolo degl' interessi commerciali, industriali ed agricoli di Milano, vota un ordine del giorno chiedente che il Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato sia presieduto dal Ministro e venga composto in parte prevalente da rappresentanti del commercio e dell' industria e da persone note per vera competenza e senza compatibilità per cariche elettive parlamentari e senatoriali, e che a tale Consiglio, rieleggibile, sia demandato di riformare gradatamente gli attuali ordinamenti ferroviari.

— A Kiskundorosgwan sulla linea Orsowa-Budapest devia un treno diretto. Tre morti e tredici feriti.

14 aprile. - Il Consiglio superiore dei LL. PP. dà parere favorevole:

al progetto esecutivo dei tronchi Bagni di Lucca-Castelnuovo di Garfagnana ed Aulla-Monzone della ferrovia Aulla-Lucca;

al progetto e domanda di concessione della ferrovia Modena-S. Giovanni in Persiceto;

alla domanda di concessione della tramvia dalla città alla stazione ferroviaria di Valenza.

— Una Commissione di autorità della provincia di Belluno si reca a Roma per patrocinare la costruzione della ferrovia del Cadore.

15 aprile — A Livorno la direzione dei tramways locali disdice la propria adesione al compromesso col Comune per la nuova linea tramviaria elettrica per la Barriera alle Colline e per il nuovo servizio tramviario notturno invernale.

— Il Comitato recanatese pro-ferrovia Sarnano-Ancona presenta al Ministero il progetto di variante pel tratto Montecassino-Osimo.

— Il Canadà entra a far parte dell' Unione postale internazionale accettando la tariffa postale della Convenzione di Berna.

16 aprile. — Costituzione in Roma della Società anonima Officine meccaniche di Roma col capitale di L. 2.000.000, la quale succede alla esistente Ditta A. Tabanelli & C, costruttrice di materiabile rotabile.

17 aprile. — L' Assemblea generale dell' Unione delle Camere di Commercio a Roma approva un ordine del giorno chiedente provvedimenti energici contro il disservizio ferroviario.

— Costituzione a Milano della Società anonima Manifattura Contet per la fabbricazione di automobili. Capitale L. 500.000, aumentabile a L 2.000.000.

18 aprile. — È tenuta a Lucca un'adunanza di deputati allo scopo di prendere accordi circa la navigazione interna della Toscana.

— Costituzione a Milano della Società Italiana Ganz di elettricità, avente per scopo il commercio di tutto quanto riguarda l'elettrotecnica e la meccanica. Capitale L. 300.000, aumentabile fino a L. 1.000.000.

19 aprile. — Cade una frana sul binario fra Pesaro e Fano, al km. 149 provocando l'interruzione del servizio.

— A Milano l'Assemblea della Lega navale, chiudendo i suoi lavori, vota un ordine del giorno per richiamare l' attenzione del Governo sulla necessità di stabilire un servizio cumulativo tra le ferrovie dello Stato e le linee di navigazione nazionale.

— Costituzione a Milano della Società anonima *Dinamo* per Imprese Elettriche, avente per scopo la produzione, il trasporto ed il commercio dell'energia elettrica. Capitale L. 5.000.000, aumentabile a L. 10.000 000.

20 aprile. — Costituzione della Società Commerciale Italo-Brasiliana in S. Paulo, collo scopo di facilitare lo scambio di prodotti fra l'Europa e il Brasile.

21 aprile. — Sono attivate al pubblico servizio le seguenti linee telefoniche governative:

1° Ancona-Porto-Civitanova-Ascoli Piceno-Giulianova Spiaggia Chieti-Foggia;

2° Macerata-Porto Civitanova;

3° Teramo-Giulianova;

4° Giulianova Paese-Giulianova Spiaggia;

5° Potenza-Taranto.

— Costituzione, con sede a S. Maurice nel Canton Vallese, della Società per la costruzione della linea del Gran S. Bernardo. Il primo tratto sarà fra Orsières e Martigny nel Vallese. Capitale iniziale fr. 2.000.000.

22 aprile. — Inaugurazione delle tramvie elettriche di Aquila.

23 aprile. — Il Ministro dei LL. PP. ripresenta alla Camera il disegno di legge sul Magistrato delle acque nelle provincie venete.

24 aprile. — I ferrovieri della Bari-Locorotondo si pongono in sciopero.

25 aprile. — Il Consiglio del traffico esamina la proposta istituzione di viaggi di breve percorso (fino a 250 km.) approvandone anche le relative tariffe.

NOTIZIE

La Svizzera ed il traforo delle Alpi orientali. — La stampa quotidiana ha già accennato brevemente alla riunione tenutasi recentemente a Frauenfeld per discutere l'atteggiamento del cantone di Turgovia di fronte alla questione del traforo delle Alpi orientali.

L'ing. dott. Herold diede una descrizione particolareggiata dell' ultimo progetto sul traforo dello Spluga elaborato dal dott Locher Freuler e ad esso seguì l'ing. Scherrer che pose in rilievo le particolarità tecniche del progetto Greina.

Aperta la discussione prese la parola il consigliere nazionale on. Sulzer Zigler una delle più stimate capacità tecniche e delle più eminenti personalità industriali e politiche della Svizzera. Il discorso tenuto dall'on. Sulzer ha fatto il giro della stampa politica e tecnica e crediamo di non andar errati affermando che esso costituirà il *leit motif* delle future discussioni nella ponderosa questione. Per questo crediamo non inopportuno darne un largo cenno ai nostri lettori.

L'on. Sulzer Zigler considera la questione senza eccessivi entusiasmi pro o contro l'una o l'altra soluzione ed affermando che finora in Svizzera si è dato troppa importanza al traforo delle Alpi orientali; è invece necessario di guardarsi bene dal risvegliare all'estero l' opinione che la Svizzera abbia uno straordinario interesse al traforo delle Alpi orientali.

Al traffico della Svizzera coll'Italia bastano già ampiamente le due linee del Gottardo e del Sempione e quanto al traffico interno ed agli scambi tra la Svizzera e gli Stati del nord, esso è servito da una rete ferroviaria bene organizzata e che va ogni dì più completandosi.

La Svizzera non ha quindi al traforo delle Alpi orientali un interesse tanto grande come si crede da taluni; tale interesse risiede semplicemente nel fatto che la nuova linea di traffico internazionale attraverserà il territorio della Confederazione. Questo solo vantaggio non giustifica che la Svizzera s'impegni troppo a fondo nella questione e s'imponga un sacrificio maggiore dell'utile ch'essa potrebbe ricavare dall'aumento di traffico che verrà portato dalla nuova linea.

Se si considera il risultato commerciale dell'azienda del Gottardo la quale sarebbe certo disastrosamente passiva se tutto il capitale in essa impiegato dovesse essere retribuito da interessi, si deve concludere che a maggior ragione sarà passiva la linea dello Spluga la cui zona d' influenza sarà certo più limitata di quella di cui attualmente dispone la linea del Gottardo.

Per questi motivi la Svizzera deve lasciare fare all' Italia ed alla Germania, le quali potenze hanno indubbiamente un più forte interesse a che la nuova linea venga eseguita; questi due Stati fra i quali si ripartiranno i maggiori vantaggi dovranno sopportare nella stessa misura i sacrifici necessari per la preparazione e per l' esecuzione dell'opera. Se questa risponde davvero ad un interesse vitale Italia e Germania sentiranno il bisogno di muoversi pei primi e di premere sulla Svizzera, la quale può attendere tranquillamente che i vicini vengano a lei per pregarla di permetter loro di attraversare il suo territorio con una nuova ferrovia.

L'Italia, continuò l'oratore, mostra già fin d'ora un vivo interesse per lo Spluga ed in Germania si comincia, dopo che il progetto di una linea Fern-Ortler può considerarsi come definitivamente sepolto, ad occuparsi attivamente della questione del traforo delle Alpi orientali svizzere; se la Svizzera non vuole esporsi ad essere derisa dai vicini essa non deve mostrarsi disposta a trarre le castagne dal fuoco per conto loro.

A proposito del dilemma che appassiona gli animi, se cioè debba darsi la preferenza allo Spluga od alla Greina, l'on. Sulzer è del parere che gli interessi nazionali debbano avere la prevalenza; questi dovrebbero però avere un peso grandissimo perchè la Confederazione si lasci indurre ad imporre al Canton Grigioni, principalmente interessato, una linea della quale esso non vuole assolutamente sapere. Considerando poi la cosa dal punto di vista finanziario non è dubbio che l'Italia sovvenzionerebbe lo Spluga, mentre non darebbe un soldo per la Greina; la Germania dal conto suo potrebbe essere relativamente indifferente di fronte ai due progetti, ma non darebbe certamente meno per la Spluga di quanto essa sarebbe disposta a dare per la Greina; ne consegue quindi che finanziariamente lo Spluga dovrà avere il sopravvento.

L'oratore è del parere che le maggiori probabilità di realizzazione stanno a favore dello Spluga; però la questione è ancora lontana dall'essere matura; necessitano invece ancora profondi studi, un lungo esame ed una seria preparazione prima di prendere una decisione definitiva, affinchè non abbiano a ripetersi gli errori e le incertezze incontrate al Sempione. Senza di ciò riescirà molto difficile trovare un appaltatore che assuma il rischio della costruzione del tunnel.

L'on. Sulzer si espresse favorevolmente senza restrizioni al progetto dell'ing. Locher Freuler che serve di base alla domanda di concessione pel traforo dello Spluga; la tecnica si trova di fronte ad un progetto completo il quale tiene conto pienamente di tutte le più moderne esigenze.

L'oratore espresse il parere che l'Assemblea Federale debba dare la concessione ad entrambi i progetti; la realizzazione toccherà a quello dei due che presenterà sotto tutti gli aspetti le migliori condizioni e questo sarà, concluse l oratore, con ogni probabilità il traforo dello Spluga.

E. G.

Per l'ordinamento delle ferrovie dello Stato. — Nella sua seduta del 5 aprile u. s. la *Camera di commercio di Milano* formulò, fra gli altri, i seguenti voti intorno alla questione dell'ordinamento delle ferrovie dello Stato:

doversi porre come condizione precisa l' approvazione per legge degli aumenti di tariffa e delle modificazioni alle condizioni di trasporto anche quando siano conseguenze della semplificazione e del coordinamento fondamentale.

doversi fissare l'obbligo nelle ferrovie dello Stato di concedere l'allacciamento delle proprie linee alle tramvie e agli scali delle vie acquee interne, e di provvedere a estendere progressivamente l' allacciamento alle banchine dei porti marittimi che non sono ancora raccordati, pur essendo il rispettivo centro toccato dalla ferrovia;

doversi ammettere nel Consiglio generale del traffico e nelle Commissioni compartimentali maggior numero di elementi elettivi, cioè la metà almeno nel Consiglio del traffico e la maggioranza nelle Commissioni compartimentali.

Per la prossima conferenza di Berna per la unità tecnica ferroviaria. — Nel prossimo maggio si terrà a Berna la terza conferenza internazionale per la unità tecnica ferroviaria. Crediamo che l'Italia già abbia provveduto alla designazione dei propri delegati. La grande importanza degli argomenti che vi saranno discussi fa sì che nel mondo tecnico, si attende con molto interesse la riunione stessa, per conoscere l'esito delle discussioni che vi saranno fatte.

Una delle questioni che saranno trattate concerne la adozione delle ruote di ghisa temperata. È noto che secondo le prescrizioni vigenti,

i carri muniti di tali ruote erano ammessi al transito internazionale solamente con velocità di 45 km. Non sono peraltro in vigore le stesse disposizioni limitative per la circolazione interna nei vari Stati, anzi in taluni paesi, come in Ungheria, e, più largamente ancora, in America l'applicazione di tali ruote senza limitazioni di sorta, è ormai indiscussa. Per non ostacolare lo sviluppo della metallurgia moderna, sarebbe pertanto conveniente che anche l'Europa avesse a togliere i divieti in vigore.

Anzi alla stessa guisa che l'America non ha esitato ad accettare tutti gli ammaestramenti che le venivano dal vecchio continente, così nella scienza come nella politica alla sua volta, l'Europa, non potrebbe ragionevolmente respingere quanto di buono può insegnare l'America. E questo è appunto uno dei casi, in cui si dovrebbe dare esempio di indipendenza dei vecchi pregiudizi, tanto più se è vero, come si è dimostrato, che l'adozione in parola consente una notevole economia, così nel costo delle ruote come nella spesa di esercizio. A questo riguardo era stato detto che le ruote di ghisa consumano maggiormente le rotaie; ma anche questa affermazione è stata dimostrata infondata dopo le importanti esperienze che sono state eseguite dal prof. Battelli alla Università di Pisa.

La questione in parola è stata svolta pertanto in un dotto memoriale a cura della Società Franchi-Griffin di Brescia, che ce ne ha fatto cortese comunicazione. Noi riteniamo che le argomentazioni contenute in tale memoriale meritino la maggiore considerazione.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Relazione sull'opera del Comitato mantovano per lo sviluppo della navigazione interna dalla sua costituzione a tutto l'anno 1906. Mantova, Tip. G. Mondovì, 1907.

— Su le attuali condizioni del servizio ferroviario. Camera di Commercio ed Arti di Ancona. Ancona, Cooperativa tipografica, 1907.

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co., Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Nuova lampada ad arco trifase G. Bentivoglio. Dagli Atti della Associazione Elettrotecnica italiana. Milano 1907.

***

Renseignements pour calculs stat ques des machines par François Ruff Ingenieur civil à Francofort sur le Mein - Vve Ch. Dunod - 1907.

Questo libro è il secondo volume dell'opera di cui l'Autore ha intrapresa la pubblicazione, di essa il 1° volume pubblicato nel 1905 porta il titolo *Manuel de renseignements pour calculs statiques (statique éclaire)* e riguardava specialmente l'applicazione della statica grafica ai calcoli relativi a costruzioni civili.

Il secondo volume riporta in modo chiaro e sintetico i calcoli per gli ingranaggi di varie specie delle puleggie, alberi motori di macchine a vapore, alberi a gomito, gru fisse e scorrevoli esponendo alcuni casi pratici coi relativi calcoli grafici, e riportando per ultimo delle tabelle dei pesi delle chiavarde e delle ruote dentate, il calcolo delle molle di flessione e di tensione, dei solidi di uguale resistenza alla flessione, dei carichi ammissibili e dei carichi di rottura dei vari materiali per tensione, compressione e taglio, dei diametri degli alberi di trasmissione e delle velocità angolari in funzione del numero dei giri.

Il libro, a stampa chiara e di formato assai comodo, riuscirà certamente assai utile, per i numerosi dati che contiene, agli ingegneri e stabilimenti meccanici.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Programma del VI° Congresso a Palermo.

23 Maggio - Ore 17. — Solenne apertura del Congresso nell'Aula Magna della R. Università.

Ore 21. — Ricevimento offerto ai Congressisti ed alle loro signore dal Municipio di Palermo nel palazzo di città.

24 Maggio - Ore 9. — Seduta.

» *Ore 14.* — Seduta.

25 Maggio - Ore 9. — Seduta di chiusura del Congresso.

» *Ore 14.* — Gita a Monreale.

» *Ore 20.* — Pranzo sociale all'Excelsior Palace Hôtel (quota L. 10)

26 Maggio. - Ore 7. — Escursione nel golfo di Palermo e refezione offerta dai Soci della XII circoscrizione.

27 Maggio - Ore 5,25 — Partenza dalla stazione di Palermo Lolli per Castelvetrano e Selinunte.

Visita alle antichità.

Colazione (L. 4).

28 Maggio. — Gita facoltativa per Trapani e Tunisi (Prezzo del biglietto da Palermo a Tunisi, andata e ritorno L. 60 in I classe e L. 40 in II classe).

N. B. Il Comitato si ripromette di potere offrire ai congressisti anche la visita della miniera Trabonella.

Quota individuale per i congressisti che vorranno prendere parte alle gite L. 5.

Come negli anni precedenti si sono fatte le pratiche colla *Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato* per ottenere che i funzionari da essa dipendenti possano fruire di un congedo o del biglietto di viaggio da non computarsi nelle concessioni regolamentari.

Ma la Direzione Generale delle F. S. in seguito ad una deliberazione di massima presa sul principio dell'anno, a proposito di altri congressi, ha risposto che, tanto i congedi quanto i biglietti, saranno compresi fra le concessioni ordinarie.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 30 aprile con quelli al 31 marzo 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 31 marzo minimi	31 marzo massimi	30 aprile minimi	30 aprile massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	32,—	33,—	31,—	33,—
» » 2ª »	31,—	32,—	30,—	31,50
» da vapore 1ª »	35,—	36,—	33,—	36,—
» » 2ª »	32,—	35,—	32,—	33,—
» » 3ª »	30,—	31,—	31,—	32,—
Liverpool Rushy Park	34,—	36,—	34,—	35,—
Cardiff purissimo	38,—	46,—	50,—	39,—
» buono	37,50	—	48,—	38,—
New-Port primissimo	37,—	44,—	45,—	37,50
Cardiff mattonelle	36,—	43,—	40,—	37,—
Coke americano	56,—	43,—	50,—	58,—
» nazionale (vagone Savona)	53,—	65,—	45,—	54,—
Antracite minuta	22,	50,—	39,—	23,—
» pisello	41,—	20,—	41,—	42,—
» grossa	40,—	42,—	41,—	41,—
Terra refrattaria inglese	45,—	45,—	45,—	50,—
Mattonelle refrattarie, al 1000	160,—	165,—	155,—	160,—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra	PREZZI PER TONN. 31 marzo	30 aprile
	Lst.	Lst.
Rame G M B . contanti	107,7,6	97,12,0
» » . 3 mesi	108,14,0	98,10,0
» Best Selected contanti	108,0,0	108,10,0
» in fogli »	116,10,0	107,0,0
» elettrolitico »	124,10,0	115,10,0
Stagno »	195,10,0	184,15,6
» 3 mesi	196,0,0	182,10,0
Piombo inglese . contanti	20,0,3	19,12,6
» spagnuolo »	20,10,3	19,6,9
Zinco in pani »	19,15,3	26,0,0
Antimonio »	100,0,0	98,0,0
Ghisa Glasgow »	—	99,05
» Middlesborough »	—	77,10
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc	—	—

de Fries e C. - Milano

ESPOSIZIONE - VIA PRINCIPE UMBERTO

GRANDISSIMI DEPOSITI

a Milano - Düsseldorf - Berlino - Stoccarda - Vienna - Parigi - Barcellona

RIPARTO I

Macchine utensili

RIPARTO II

Attrezzi ed utensili

RIPARTO III

Apparecchi di sollevamento

Proposte e cataloghi su richiesta

Tornio verticale con 2 supporti.

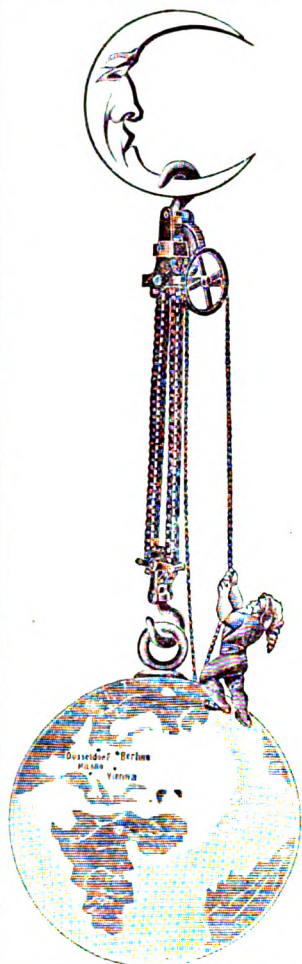
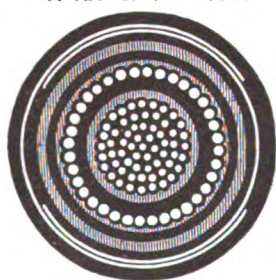
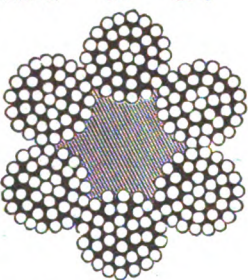
MILANO 1906

Grand Prix e Medaglia d'Oro

LIEGI 1905

Grand Prix e Medaglia d'Oro

Indirizzo telegrafico:

DEFRIES-MILANO

ING. V. TEDESCHI & C.

6 MEDAGLIE D'ORO E 5 DIPLOMI D'ONORE

TORINO (Barriera di Milano)

Fabbrica di

Conduttori elettrici isolati

aerei, sotterranei e subacquei, per tutte le applicazioni dell'ELETTRICITA

e Corde metalliche

di Ferro e di Acciaio

di qualsiasi grossezza e lunghezza, per trasmissioni telodinamiche, funicolari, ferrovie aeree, per ascensori, per sollevamento pesi, per R. Marina e Marina mercantile, per orologi da torre, per sospensione, ecc.

FORNITORI delle Amministrazioni governative della Marina, della Guerra Poste e Telegrafi e dei Lavori Pubblici delle Ferrovie Italiane e dei principali Stabilimenti ed Imprese industriali

Esportazione su vasta scala

in Francia, Svizzera, Spagna, Portogallo, Inghilterra, Oriente, America, ecc.

Se volete vendere in Francia
o in altri paesi
Se volete introdurvi dei nuovi prodotti
o una nuova marca di fabbrica.
Se volete abbonarvi ai giornali esteri
o farvi della pubblicità
Se ricercate rappresentanti
o rappresentanze estere
Se domandate impiegati
o impieghi, dirigetevi a

LA RÈCLAME UNIVERSELLE

AGENCE GÉNÉRALE DE PUBBLICITÈ

PARIS (FRANCE)

72, 74 - Rue de Rochechouart

et

79 - Rue de Dunkerque

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 maggio 1907 Vol. IV. — N. 10.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:

ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Maggio 1907 **Vol. IV — N. 10**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Per una questione di massima. F. T.
Un epuratore per caldaie da locomotive - Ing. V. Mele. - (*Continua*).
Locomotive leggiere compound ed a vapore surriscaldato delle ferrovie dello Stato Austriaco - Ing. Karl Gölsdorf.
Perforatrici elettriche. — (*Continuazione vedi n. 4, 5, 6 e 9, 1907*).
A proposito del concorso Reale per lo studio di un agganciamento per veicoli ferroviari - Ing. Ettore Mazzucchelli.
Rivista tecnica. — Calcolo dei respingenti dei veicoli per ferrovie. - Carri a scarico rapido.
Varietà. — Sulle centrali a gaz con motori di grande potenza.
Diario dal 26 aprile al 10 maggio 1907.
Notizie. — Una ferrovia concorrente al canale di Panama. - In memoria del compianto ing. Marro. - Impianto di caldaie nel fondo di una miniera di carbone.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

Per l'abbondanza della materia il presente numero esce in 20 pagine oltre alla tav. V. fuori testo.

QUESTIONI DEL GIORNO

Per una questione di massima.

Un giornale — di cui è inutile fare il nome perchè vogliamo trattare la cosa in astratto — ha in un recente numero accolto una letterina nella quale si lamenta che nella nostra *Ingegneria* si sia parlato, nientemeno che della possibilità di una inchiesta sulla Amministrazione ferroviaria e ne ha preso occasione per farci una paternale. Ah! tristezza dei tempi — dice in sostanza il buon confratello — gl'ingegneri ferroviari, abusando della libertà loro concessa, si permettono di scrivere articoli che pongono in cattiva luce l'Amministrazione da cui dipendono, pretendendo perfin di chiedere cose su cui spetta al Parlamento deliberare, anzi pare vogliano fare delle inchieste per conto loro, e aspettiamoci, conchiude, un giorno o l'altro una vera requisitoria. Della letterina che ha dato occasione alla paternale, non parliamo; essa proviene da un amico del giornale *che segue con amore le discussioni della stampa sull'ordinamento delle strade ferrate* e che, avendo letto il nostro articoletto di fondo al n. 8, trova di che scandolezzarsi per una frase (citata da sola con la buona fede di quel tal giudice cui bastava una sola parola per mandare un uomo in prigione), riferibile sempre all'inchiesta, e prende la cosa talmente a petto da avvertire il pubblico che quell'articolo era firmato con iniziali abbastanza conosciute e del resto (son sue parole), molto trasparenti. Come a dire: sapete bene chi è che scrive di queste cose e gli permettete di farlo e non lo richiamate all'ordine? Il curioso è che il buon amico il quale segue con amore le discussioni ecc., si firma anche lui con delle iniziali, niente affatto conosciute e niente affatto trasparenti, sicchè io non posso neanche ringraziarlo. E me ne duole: più mi dorrebbe se il sig. E. C., invece di essere un semplice studioso di ferrovie, fosse un funzionario ferroviario, perchè dovrei constatare che fra di noi vi è ancora qualche uomo di altri tempi, che scambia una pubblica Amministrazione per una congrega e che vedrebbe volentieri l'*Ingegneria* messa all'indice e me, come D. Romolo Murri, sospeso . . . *a divinis!*

Ma, come dicevo, noi non vogliamo dar importanza al pulpito — sia giornale, sia anonimo denunziatore — dal quale ci viene la predica, ma vogliamo occuparci con la solita serenità, che questi piccoli attacchi non ci faranno mai perdere, ed in astratto, della questione: se sia lecito agl'ingegneri ed ai funzionari ferroviari in genere, occuparsi, delle questioni, diciamo così, politiche, che riflettono la propria Amministrazione. Noi crediamo di sì. Il giornale di cui sopra ha parlato di libertà, quasi come volesse deplorarla, ma in simil compito è da ritenere ch'esso resterebbe solo, o troverebbe scarsa compagnia. Le idee camminano e non si comprenderebbe perchè la libertà concessa ad agenti di tutti i gradi nell'Amministrazione ferroviaria, debba esser negata a quelli che ne possono far uso più intelligente e quindi più proficuo. E' strano forse che vi sia un nostro giornale professionale che rispecchia le idee della classe, se vi son dei giornali che si occupano dell'esercito e della marina, sui quali si discutono gli ordinamenti di quei due corpi, ordinamenti tanto più gelosi inquantochè si collegano a supremi interessi del paese?

I funzionari delle ferrovie prendon parte alle discussioni che si fanno nella stampa sui provvedimenti riguardanti la propria Amministrazione, come i magistrati si occupano dell'ordinamento giudiziario, i professori delle leggi scolastiche e via dicendo. Ai tempi delle Società era forse giustificata una maggior severità per il fatto che ogni rapporto fra concessionari e Stato implicava una questione d'interessi privati e si poteva ritenere come patto tacito corso fra Società e impiegati che questi non dovessero intromettersi in tali rapporti, ma oggi, poichè il funzionario, assumendo il suo ufficio, non perde la sua qualità di cittadino, può come cittadino occuparsi della cosa pubblica e direi quasi che ha il dovere di farlo. Non dico che in questo non vi siano dei piccoli inconvenienti: ma la libertà è come la lancia di Achille, guarisce le ferite che fa (1).

Noi ammettiamo pure che a questa libertà vi debba essere un limite. Un funzionario non deve discutere in pubblico su cose di cui si occupa per le sue mansioni; non deve avvantaggiarsi della sua condizione privilegiata, non deve neanche menomamente e alla lontana porre in pubblico cose che siano coperte dal segreto di ufficio, deve infine conservare quel giusto riserbo che si addice a chi ha pur contratto dei vincoli morali. Orbene noi vogliamo chiederci se in questo caso dell'inchiesta, abbiamo o no ecceduto quei limiti.

L'*Ingegneria*, con un articolo a firma collettiva, aveva nel n. 4 di quest'anno accennato, sapendo di interpretare il pensiero di molti ingegneri ferroviari, nell'incertezza cui si andava incontro, alla discussione del progetto di legge per l'ordinamento definitivo delle ferrovie, conchiudendo col chiedere un'istruttoria che servisse ad eliminare quella mancanza di criteri, con cui la Camera si accingeva a giudicare su così grave questione. Aderendo a tale concetto noi nel n. 8 riprendemmo la questione, ma da un punto di vista che suona tutt'altro che accusa verso l'Amministrazione ferroviaria.

Noi dicevamo in sostanza che, adottando un ordinamento così diverso dall'attuale, scartando cioè quasi del tutto i funzionari, si veniva a condannare senza giudizio il sistema vigente e che preferivamo si fosse studiato a quali cause la crisi di trasporti dovesse attribuirsi. L'anonimo mio contradditore pone un punto ammirativo innanzi alla parola responsabilità, ma cosa con ciò vuol dire? Non si è forse accennato alla responsabilità di coloro che vollero l'esercizio di Stato senza nessuna preparazione, di coloro che non provvidero a tempo il materiale mobile e via discorrendo? A queste cose dicevo è stato accennato, ma esse non sono

(1) Le idee qui espresse dall'egregio F. T. sono tanto conformi a quelle della *Ingegneria*, che ne hanno costituito il programma. Vedasi *Ingegneria Ferroviaria*, Anno 1° N.° 1, Luglio 1904.

N. d. D.

state assodate in maniera tale da persuaderne del tutto il paese e questo una inchiesta avrebbe potuto fare. Del resto è proprio curioso che si parli dell' inchiesta come di una idea nostra, mentre se ne era discusso tanto sui giornali politici e si diceva perfino che quella tal *giunta di vigilanza parlamentare* sarebbe entrata in funzione facendo un'inchiesta!

Il primo effetto dell'inchiesta, dice il sig. E. C., sarebbe quello di diminuire il prestigio e l'autorità di coloro che stanno a capo dell'Amministrazione. Ma che scherza il signor E. C.? Non sa che è stata fatta un'inchiesta sulla Marina e che se ne farà un'altra sull' Esercito, e che per questo nessun Ministro ha pensato, nè prima nè dopo di dimettersi, e che le indagini fatte da uomini coscienziosi e competenti hanno giovato alla Marina e potranno giovare all' Esercito?

A noi pare dunque di non aver ecceduto il segno nello usare di quella libertà che permette ai funzionari ferroviari di occuparsi di ferrovie e ci ripromettiamo in quei giusti limiti di continuare ad occuparcene. Noi abbiamo sempre cercato di far opera di educazione: noi aspiriamo a veder questa nostra classe, che pur raccoglie tante belle intelligenze e rappresenta una così gran somma di cultura, prender parte ad ogni utile discussione, anzichè restarsene nella musulmana indifferenza che tanto la danneggia. Non si può negare infatti che oggidì discorrono di ferrovie tutti, salvo quelli che dovrebbero qualche cosa capirne, perchè ne fanno oggetto delle loro occupazioni e che, fra tutte le classi di agenti ferroviari, la meno tenuta a calcolo è proprio quella che fornisce gli elementi dirigenti. Non vedete sui giornali politici? Si cita il parere dei macchinisti e fuochisti, si riproducono gli ordini del giorno dei frenatori al congresso e del sindacato giallo di Domodossola, ma chi ha mai sognato di riportare il parere degli ingegneri ferroviari?

F. T.

UN EPURATORE PER CALDAIE DA LOCOMOTIVE.

(Vedere la Tav. V).

1. La durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di vapore è dovuta in massima parte al carbonato ed al solfato di calcio che vi si trovano in soluzione.

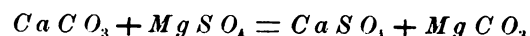
Il *carbonato di calcio* è pochissimo solubile nell'acqua distillata, un litro di questa sciogliendone a 0° solo grammi 0,019; ma tale solubilità va diminuendo col crescere della temperatura e diventa quasi nulla a 150° C. Esso si scioglie con maggiore facilità nell'acqua contenente acido carbonico, e dalle esperienze riferite da L. Archbutt, chimico presso la Midland Railway (1) risulta che l'acqua satura di acido carbonico può sciogliernc fino a grammi 0,998 per litro.

Quando per la ebollizione l'acido carbonico viene espulso dall'acqua, il carbonato di calcio si precipita. Basta quindi l'aumento di temperatura perchè si provochi tale precipitazione, la quale è quasi completa quando la temperatura raggiunge i 150° C. Questo precipitato si presenta il più delle volte sotto forma incoerente, ma in determinate condizioni può anche aderire alle lamiere costituendo una vera e propria incrostazione.

Il *solfato di calcio* è pochissimo solubile nell'acqua; ma la sua solubilità varia con la temperatura, crescendo con questa fino a circa 40° C. e diminuendo poi man mano che la temperatura diventa più alta. A circa 150° rimane sciolta nell'acqua solo una minima quantità di solfato di calcio.

Diminuendo con l'elevarsi della temperatura la quantità di solfato di calcio che l'acqua può contenere in soluzione, esso, man mano che la temperatura si eleva oltre i 40°, va separandosi dall'acqua e cristallizza dando luogo ad una incrostazione molto dura che aderisce alle lamiere. Le acque selenitose dovranno quindi il più possibile escludersi dall'alimentazione dei generatori di vapore.

Saranno del pari da evitarsi quelle acque che abbiano in soluzione del solfato di magnesia, avendosi col carbonato di calcio la reazione

$$CaCO_3 + MgSO_4 = CaSO_4 + MgCO_3$$

e cioè produzione di solfato di calcio che per le sue qualità nocive si cerca evitare, oltre alla produzione di carbonato di magnesia, che si comporta quasi come il carbonato di calcio.

Debbono escludersi altresì dall'alimentazione delle caldaie le acque contenenti cloruri o nitrati per l'azione corrosiva che si produce sulle lamiere.

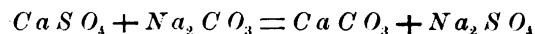
2. Sono noti i danni che le incrostazioni producono nei generatori. Al maggior consumo di combustibile ed al rapido deterioramento delle lamiere si aggiungono la possibilità di colpi di fuoco e i pericoli di esplosione.

Una cura costante fu quindi rivolta alla ricerca di mezzi atti ad evitarle, e se ne escogitarono di due specie principali a seconda che si agisce meccanicamente o chimicamente sui principii incrostanti.

I mezzi della prima specie sono fondati sul fatto che, introducendo nel generatore delle sostanze estremamente divise, i principii incrostanti, nel separarsi dall'acqua, vengono ad attaccarsi alle particelle di dette sostanze, anzichè alle lamiere. Tali particelle, così rivestite di sali, dopo un certo tempo raggiungono il fondo della caldaia, formandovi una massa incoerente che non aderisce alle lamiere e che deve poi asportarsi nei lavaggi periodici del generatore. L'argilla, la sabbia silicea, la segatura di legno, il vetro pesto etc... furono successivamente proposti ed impiegati a tale scopo.

I mezzi della seconda specie consistono invece nel provocare con opportuni reagenti o la trasformazione dei principii incrostanti in altri solubili, o la loro precipitazione prima che l'acqua venga introdotta in caldaia.

Così, se all'acqua di alimentazione si aggiunge dell'idrato di calcio o calce spenta, questa, combinandosi con l'acido carbonico contenuto nell'acqua, forma carbonato di calcio che si precipita. Aggiungendo invece del carbonato di soda, viene ad eliminarsi il solfato di calcio per effetto della seguente reazione:

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + Na_2SO_4$$

producendosi solfato di sodio solubile nell'acqua e carbonato di calcio che si precipita.

In maggior considerazione vennero presi i mezzi della seconda specie, massime se applicati, in impianti speciali, prima che l'acqua venga introdotta in caldaia. Si realizza così una epurazione preventiva che, mentre salva il generatore dai nocivi effetti delle incrostazioni, fa anche cessare la necessità dei lavaggi periodici di esso.

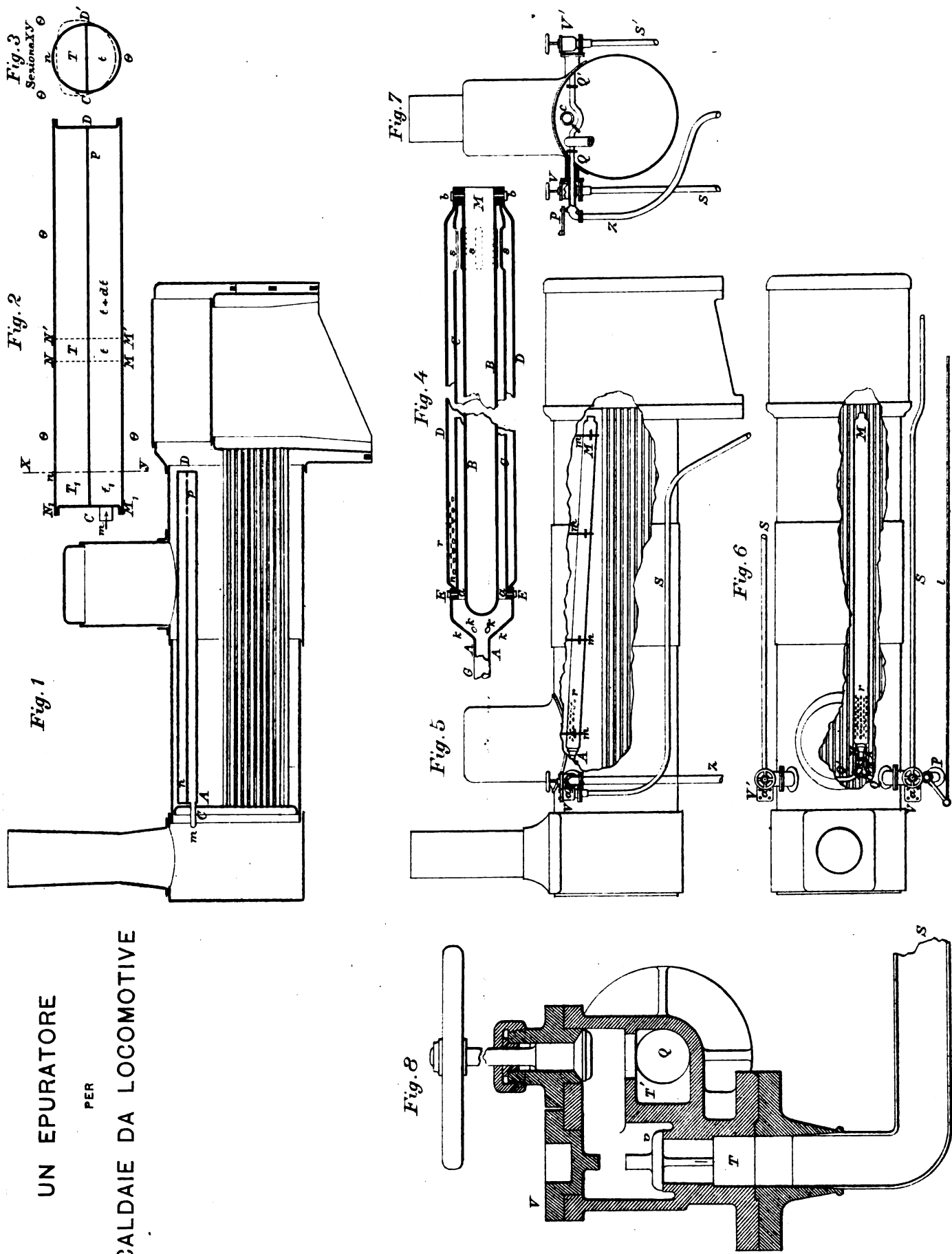
E a tal proposito il sig. ing. Sauvage, segretario principale del Congresso Internazionale delle strade ferrate, nell'adunanza tenutasi a Parigi il 22 settembre 1900, si esprimeva così: (1).

« Je désirerais dire quelques mots d'une cause énorme « de dépense qui résulte du lavage des locomotives. Quand « on pénètre dans un dépôt de locomotives et que l'on con« state combien il est fréquemment nécessaire d'arrêter les « machines, de les laisser refroidir, de les vider, de les la« ver, puis de les remplir, on ne peut s'empêcher de trou« ver qu' il y à là une opération barbare.

« Avec les eaux de qualité moyenne qu'on trouve dans « beaucoup de pays, on arrive à arrêter les locomotives tous « les 2000, tous les 1500, tous les 1200 kilomètres et même « plus fréquemment, et, comme on s'attache à faire faire aux « locomotives des parcours très longs dans des espaces de « temps très courts, spécialement lorsque on a l'équipe mul-

(1) Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer, octobre 1899.

(1) Compte rendu général du Congrès International des chemins de fer. Troisième volume. Septembre 1900: $\frac{XV}{147}$

UN EPURATORE
PER
CALDAIE DA LOCOMOTIVE
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Sezione XY
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8

« tiple, on s' aperçoit qu' au bout de trés peu de jours de « service, il est nécessaire de retirer les machines du service « pour procéder à l' opération du lavage, qui doit être exé« cutée dans un laps de temps toujours trop court. En effet, « il faudrait, pour bien faire, laisser la chaudière se refroidir « suffisament; même quand on fait le lavage à l' eau chaude, « il convient que la chaudière ne soit pas à une tempé« rature trop élevée.

« La difficulté qu'il y a à laisser convenablement refroi« dir les chaudièrs est d' ailleurs maintenant de plus en « plus grande. Autrefois, on avait de petites chaudières qui « se refroidissaient assez vite; aujourd' hui, les chaudières « sont grandes et se refroidissent beaucoup plus lentement.

« D' autre part, à l' imitation de ce qui se fait dans beau« coup de pays et en Angleterre notamment, beaucoup d'in« génieurs trouvent très utile de soigner les enveloppes iso« lantes des chaudières; ils ne se contentent pas d' une « simple couche d' air, mais complétent celle-ci par des ma« telas de matiéres non conductrices. Cela est très bien pour « éviter la déperdition de chaleur en service, mais lorsq' on » veut mettre des chaudières en lavage, leur refroidisse« ment est encore plus long.

« On est donc exposé, soit à laisser les locomotives chô« mer pendant un temps excessif, soit à les laver d' urgence, « c'est-à dire à envoyer de l'eau froide ou tiède dans des chau« dières encore très chaudes, en exposant celles ci à des dé« tériorations assez graves.

« Si l' on tenait compte du nombre immense de journées « de locomotives ainsi perdues, on arriverait à des résultats « tout à fait extraordinaires; il serait des plus intéressants « de chiffrer la durée des chômages, car on ne se fait pas « une idée du capital énorme immobilisè de ce chef. Si donc, « par l' emploi d' eaux d' alimentation beaucoup plus pures, « on peut réduire le nombre des lavages, on arrive au même « rèsultat que si on construirait un nombre de locomotives « égal à celui des machines ainsi rendues à la circulation ».

E nell' adunanza del 29 settembre 1900 (1) il Congresso concludeva così:

« Il est très utile d' épurer au préalable les eaux servant « à l' alimentation des locomotives toutes les fois qu' elles « ne sont pas suffisemment pures, afin d' améliorer le fonc« tionnement des chaudières et de réduire les dépenses de « lavage et de réparation, ainsi que les chômages qui en « résultent ».

Senonchè in una rete ferroviaria i rifornitori di acqua son ben numerosi, e il sistema degli impianti fissi per la preventiva epurazione dell'acqua di alimentazione importa una spesa non lieve.

Se quindi si avesse un apparecchio di poco costo e di facile montaggio, che, applicato alle locomotive, potesse epurarne l'acqua prima di introdurla in caldaia, esso sarebbe molto bene accolto, anche perchè la spesa complessiva di impianto potrebbe frazionarsi fino al punto di fare le applicazioni anche una sola per volta, in modo che fin dalla prima comincerebbe a risentirsi, se non l'immediato beneficio dei diminuiti lavaggi, certo quello della buona conservazione delle lamiere e della migliore utilizzazione del combustibile.

Oltre alla semplicità ed al poco costo l'apparecchio dovrebbe aver la proprietà che i sali precitantisi dall'acqua, anzichè depositarsi nell'apparecchio stesso, fossero espulsi subito dopo ciascuna alimentazione e ciò allo scopo di evitare i lavaggi periodici dell'epuratore, a cui si andrebbe incontro ad intervalli molto brevi stante la sua limitata capacità.

Un apparecchio che sembra rispondere ai requisiti indicati e che venne già applicato alle caldaie di diverse locomotive è quello ideato dall'ing. Carrol. Consta di un tubo cilindrico di ferro (tav. V, fig. 1 e 2), fissato nell' interno del corpo cilindrico della caldaia a tale altezza che, a livello normale dell'acqua, esso si trovi quasi completamente immerso nel vapore, e diviso in due camere semicilindriche da un diaframma diametrale CD di lamiera metallica, adattato a forza e senz'altro collegamento al tubo cilindrico.

L'acqua di alimentazione proveniente dall'iniettore penetra per m nel tubo epuratore, ne percorre la camera inferiore fino alla sua estremità D, ove, attraverso alcuni fori p praticati nel diaframma, penetra nella camera superiore: e percorrendola in senso opposto entra in caldaia attraverso i fori n. Lungo questo cammino l'acqua va man mano riscaldandosi fin oltre i 150°, lascia precipitare i principii incrostanti che rimangono così nell'apparecchio, ed entra poi in caldaia in gran parte libera delle sue impurità.

Finita l'alimentazione, mediante un rubinetto manovrato dal macchinista si fa per poco comunicare la estremità m del tubo epuratore con l'atmosfera. Un miscuglio di acqua e vapore proveniente dalla caldaia percorre l'epuratore nel senso inverso a quello tenuto prima dell'acqua di alimentazione, e spazzandone le pareti dai sali poco prima depositativisi, li trasporta con sè fuori della caldaia.

3. L'apparecchio Carrol, come ebbe a risultarmi da personali esperienze, effettivamente ridusse quasi nulle le incrostazioni nelle caldaie delle locomotive alle quali esso venne applicato; ma due inconvenienti molto gravi fecero decidere ad abbandonarne l'uso.

Il primo inconveniente consisteva nella deformazione della sezione trasversale del tubo, nel senso che il diametro in corrispondenza del diaframma si allungava mentre il diametro ad esso normale si accorciava. La conseguenza di tale deformazione era il completo distacco del diaframma dalla parete interna del tubo e la conseguente inazione dell'apparecchio, perchè l'acqua di alimentazione appena entrata nella camera inferiore, passando attraverso le aperture laterali, così prodottesi fra il diaframma e la parete interna del tubo, entrava subito nella camera superiore e di qui in caldaia, senza poter riscaldarsi lungo il percorso e dar luogo alla precipitazione dei principii incrostanti nell'interno dell'epuratore.

La causa di tale deformazione devesi principalmente al rapido abbassamento di temperatura che si ha nella camera inferiore dell'epuratore durante l'alimentazione.

Come si è detto, l'acqua proveniente dall'iniettore ad una certa temperatura t_1 penetra per m nell'epuratore (tav. V. fig. 2), e, riscaldandosi man mano che si avanza, entra in caldaia attraverso i fori n. Se la lunghezza del percorso è ben calcolata, può ritenersi che la sua temperatura T_1 alla fine del percorso stesso sia di poco inferiore a quella θ esistente in caldaia. In ogni modo sarà sempre

$$\theta - t_1 > \theta - T_1.$$

In una qualunque sezione intermedia $M\,N$ si avrà sempre nella camera inferiore una temperatura $t > t_1$ ed in quella superiore una temperatura $T < T_1$, per modo che la differenza $T - t$ sarà in ogni punto minore di quella $T_1 - t_1$ che si ha nella sezione $M_1\,N_1$; e, man mano che si procede da C verso D, la differenza fra le temperature delle due camere va diminuendo fino ad annullarsi in prossimità dell'estremo D. La massima differenza di temperatura nelle due camere si ha quindi nella sezione $M_1\,N_1$, dalla parte cioè ove entra l'acqua di alimentazione.

Esternamente all'epuratore si ha la temperatura θ che esiste in caldaia.

Quando l'iniettore non funziona, nelle due camere dell'apparecchio vi è il vapore della caldaia che vi penetra attraverso i fori n; epperò il tubo cilindrico ed il diaframma finiscono per assumere prossimamente la temperatura θ che si ha in caldaia. Ma dall'istante in cui comincia l'alimentazione e durante la medesima avviene che, massime in prossimità dell'estremo C, le pareti del tubo epuratore, venendo a contatto dell'acqua di alimentazione che è ad una temperatura t_1 molto inferiore a θ, si raffreddano e si contraggono,

Se non esistesse il diaframma, tutti i punti di ciascuna sezione retta del tubo cilindrico sarebbero esposti ad una differenza pressochè costante di temperatura, sicchè la lamiera, pur contraendosi, conserverebbe la forma circolare della sua sezione retta, non essendovi ragione perchè in qualche punto dovesse deformarsi diversamente, dal momento

(1) Compte rendu etc. pag. $\frac{XV}{151\text{-}152}$

che tutti i suoi punti si trovano soggetti alla stessa causa di deformazione.

Ma, per la presenza del diaframma, nelle due camere superiore ed inferiore si stabiliranno, durante l'alimentazione, temperature differenti. Nella fase di regime del funzionamento dell'iniettore la lamiera semicilindrica inferiore (fig. 3) assumerà internamente pressochè la temperatura t_1 dell'acqua di alimentazione, mentre all'esterno tenderà a conservare quella θ della caldaia. Trattandosi di lamiera di limitato spessore, potrà ritenersi che durante l'alimentazione essa venga ad assumere un temperatura τ intermedia fra t_1 e θ, contraendosi quindi in ragione della differenza $\theta - \tau$ di temperatura.

Invece la lamiera semicilindrica superiore, essendo esternamente in contatto col vapore della caldaia e internamente con l'acqua di alimentazione a temperatura T_1 poco inferiore a θ, assumerà una temperatura poco diversa da θ, e quindi durante l'alimentazione non subirà contrazioni sensibili per effetto dell'abbassamento di temperatura, come si verifica per la camera inferiore. Ed essendo essa, lungo le generatrici cilindriche C' e D', collegata in modo continuo alla lamiera semicilindrica inferiore con la quale forma un pezzo solo, si dovranno sviluppare in C' e D' delle tensioni che condurranno a deformare la sezione retta del tubo cilindrico nel modo indicato esageratamente dalla linea punteggiata nella fig. 3.

Cessata l'alimentazione, la temperatura θ dopo poco si ristabilisce uniformemente nell'interno dell'apparecchio, per modo che, se la deformazione subìta dal tubo fosse elastica, esso riprenderebbe la sua forma primitiva. Sta però il fatto che i tubi Carrol dopo un certo tempo dalla loro messa in opera si trovavano deformati appunto nel modo che si è detto; il che mostra come le deformazioni, anzichè elastiche, fossero invece permanenti. Epperò la lamiera del tubo epuratore, nel tornare a dilatarsi dopo aver subìta durante la precedente alimentazione una deformazione permanente, non riprenderà la sua primitiva forma circolare, ma tenderà invece ad assumere una forma omotetica a quella assunta dopo la deformazione precedente.

Tali successive deformazioni, che ad ogni alimentazione del generatore si ripetono in massimo grado presso la estremità C dell'apparecchio (fig. 2) e in minor grado man mano che si va verso l'altro estremo D, condurranno in definitiva a quanto già si ebbe a constatare con l'esperienza, e cioè ad un allargamento del tubo cilindrico secondo il diametro CD ed alla conseguente inazione dell'apparecchio stante lo immediato passaggio dell'acqua di alimentazione in caldaia.

4. Il secondo inconveniente consisteva nel fatto che dopo un certo tempo i fondi dell'apparecchio si staccavano dal tubo cilindrico con la conseguente inazione dell'apparecchio stesso. Si tentarono diversi mezzi di rinforzo, giungendo fino al punto di forgiare i fondi col tubo cilindrico. Ma tutto fu inutile: i fondi dopo un tempo più o meno breve si staccavano; e, quando ciò non avveniva, era invece il tubo cilindrico che si fendeva longitudinalmente, quasi sempre in prossimità dei fondi medesimi.

Dalla considerazione che i rinforzi fatti erano tutti di non lieve entità, si arguisce che a produrre la rottura dei tubi o il distacco dei fondi doveva intervenire una forza non piccola; ma poichè non si vide, per allora, da quale causa tale forza potesse essere prodotta, si rinunziò all'apparecchio che venne financo smontato dalle locomotive a cui già trovavasi applicato.

Osservasi che nell'apparecchio Carrol lo scarico del tubo cilindrico era fatto con un semplice rubinetto, la cui apertura e chiusura veniva praticata per mezzo di una leva situata sulla piattaforma della locomotiva e manovrabile dal macchinista. In tal modo la chiusura dello scarico veniva fatta di un colpo, producendo nel tubo cilindrico dell'epuratore un colpo d'ariete.

Io ritengo che le rotture verificatesi nel tubo epuratore Carrol e il distacco dei fondi del tubo stesso erano esclusivamente dovuti a questo colpo d'ariete, che avveniva nella brusca chiusura dello scarico, il che venne appunto confermato dalla esperienza, come si dirà in seguito.

(*Continua*) Ing. V. MELE.

LOCOMOTIVE LEGGIERE COMPOUND ED A VAPORE SURRISCALDATO DELLE FERROVIE DELLO STATO AUSTRIACO.

Malgrado tutta la *réclame*, le automotrici ferroviarie non hanno avuto quel successo continuato, che speravano gli inventori ed i costruttori dei singoli tipi di automotrici.

Dai molti tentativi, fatti con grandi sacrifici, non sempre per l'iniziativa delle Amministrazioni ferroviarie, ma spessissimo sotto la pressione dell'opinione pubblica, si conferma sempre più fortemente la convinzione, che già esisteva nel vero tecnico ferroviario, già prima degli esperimenti, che conviene sempre di usare una piccola locomotiva, o tutt'al più un'automotrice che sia munita di una macchina, separata dalla cassa e del tipo ordinario delle locomotive e di una robusta caldaia di grande capacità di acqua, nella quale automotrice sia al massimo ricavato un compartimento bagagli.

Citerò come esempio del passaggio dalla automotrice alla locomotiva quello che è avvenuto sulla ferrovia London & South Western. Nelle prime costruzioni di automotrici (vetture a cassa girevole) i meccanismi motori erano collocati del tutto entro la cassa del vapore. Nella seconda ordinazione la macchina era molto ingrandita e la sua caldaia in parte sporgeva fuori della cassa. Nella terza la macchina rappresentava una vera e propria locomotiva-tender a 2 assi completamente indipendente dal vagone.

Come esempio dello sviluppo del tipo di automotrici costituite da una potente locomotiva e da un solo compartimento per bagagli sono da citare le più recenti automotrici delle Ferrovie dello Stato Italiano.

E' però da notare che con questi due tipi l'automotrice è stata ridotta a quella forma nella quale, come locomotiva piccola e leggiera, ma di andamento rapido, esisteva in Inghilterra dal 1840 al 1850, e, come locomotiva combinata col bagagliaio, in Austria dal 1875 al 1880.

Le locomotive leggiere fabbricate in Inghilterra da Pridge Adams e dalla Engineer England furono isolatamente sperimentate anche sul Continente.

Così, per esempio, l'antica Rete delle Strade Ferrate Romane possedeva una di queste locomotive costruita da Pridge Adams nel 1850 (numero di fabbrica 20) e che negli anni dal 1870 al 1880 portava il numero ferroviario 1002. Sarebbe interessante di sapere dagli ingegneri delle Ferrovie italiane dove è rimasta questa locomotiva. Essa è illustrata nell'album dei tipi delle Ferrovie Romane del 1878.

Il bisogno di costruire di nuovo delle locomotive leggiere, ma adatte per forti velocità, si fa sentire principalmente per le linee principali, sulle quali, intercalando treni locali fra i diretti che si fermano raramente, si vuol provvedere ad una congiunzione più frequente fra i paesi esclusi dal grande traffico. Nè vi è necessità di dimostrare come occorra che tali treni intercalari siano leggieri e soprattutto che possano marciare più rapidamente che non sia possibile colle antiche locomotive da treni omnibus.

Accennerò in proposito agli studi delle Ferrovie dello Stato bavarese, che nell'anno scorso nell'esposizione di Norimberga presentarono qualche tipo di tali locomotive, costruite dalle case Maffei e Krauss.

Anche le Ferrovie dello Stato Austriaco hanno provveduto a tale richiesta, costruendo, per ora, due locomotive-tender non accoppiate (fig. 1).

Le dimensioni principali di questi tipi, da me studiati l'anno passato, sono le seguenti:

Caldaia. - Superficie della griglia	m^2	1,027
Tubi di riscaldamento	n.	130
» diametro esterno . .	mm.	46
Tubi di surriscaldamento	n.	16
» diametro esterno .	mm.	33
Superficie di riscaldamento del focolare . .	m^2	5,2
» » dei tubi . . .	»	46,96
» surriscaldamento	»	3,29
Motore. - Diametro ruote motrici	mm.	1450
» portanti	»	870

Cilindri. - Diametro A. P.	»	260
» B. P.	»	400
Corsa	»	550
Lunghezza della biella motrice	»	1500
Tender. - Capacità delle scorte d'acqua	m^3	3,00
» del carbone	»	1,70
Pesi. - A vuoto	tonn.	24,10
In servizio sul primo asse	»	10,00
» sul secondo asse	»	14,30
» sul terzo asse	»	7,30
» totale	»	31,60

Fig 1. — **Locomotiva leggiera delle Ferrovie dello Stato Austriaco.**

La costruzione di queste due locomotive è stata eseguita esemplarmente dalla Casa Krauss e C. di Linz. La consegna ebbe luogo nel marzo di quest'anno.

La macchina è *compound* a due cilindri ed è munita di surriscaldatore e di *receiver* analoghi a quelli che le Ferrovie Reali dello Stato Sassone applicarono ad alcune locomotive merci a 4 assi accoppiati ed asse portante alcuni anni fa. Il *receiver* è suddiviso nel modo più semplice in un sistema di tubi che sono racchiusi nella camera a fumo.

Per queste piccole locomotive, dovendo esse prestare servizio su linee principali, il peso sugli assi fu portato fino a 14,5 tonnellate.

In occasione delle corse di prova, eseguite fra Vienna e St. Pölten (61 km.) una di queste locomotive trainò quattro vagoni a due assi (peso del treno circa 44 tonn), su una rampa del 10 $^0/_{00}$ lunga 13 km., con una velocità di 62 km. all'ora. Nel tronco finale con leggiera pendenza (1 ÷ 2 $^0/_{00}$) in salita fu raggiunta senza forzare la caldaia una velocità di km. 103. Il consumo d'acqua per tutto il tronco fu soltanto di m^3 1,6.

Ing. KARL GÖLSDORF.

PERFORATRICI ELETTRICHE

(*Continuazione vedi N. 4, 5, 6 e 9, 1907*)

La perforatrice di W. Siemens tanto semplice quanto potente, non avrebbe mai potuto divenire pratica se non si fosse riusciti ad azionarla in modo che il lavoro dell'albero della manovella dovuto agli effetti delle masse ed estremamente variabile tanto in intensità che in direzione, fosse senza influenza sugli organi motori. Questo problema sarebbe stato facilmente risolto se fosse stato possibile montare direttamente l'indotto dell'elettromotore sull'albero a manovella che in generale possiede un momento d'inerzia sufficiente per equilibrare le variazioni della resistenza. Così fu fatto effettivamente nella già citata perforatrice esposta nel 1891 a Francoforte, ma allora la costruzione dei motori non era così progredita da poter eliminare i due gravi difetti che presentava quel tipo e cioè un peso eccessivo e uno scarsissimo rendimento. Perciò fu giocoforza allora, per rendere applicabile la macchina, di montare sull'albero di manovella un volano facilmente smontabile per il trasporto, azionato mediante trasmissione flessibile dal motore, completamente separato dalla macchina e disposto invece in una cassetta detta la cassetta del motore, nella quale si trovavano pure gli altri accessori per il funzionamento del complesso.

In tal modo si può proporzionare l'ingranaggio in guisa da adoperare un motore a gran numero di giri di dimensioni più limitate e di buon rendimento.

Dal disegno schematico fig. 2 si vede che due ingranaggi conici della perforatrice sono posti in una scatola (la scatola degli ingranaggi), mobile intorno ad un asse perpendicolare al senso del movimento della scatola e disposta in modo che può essere fermata in ogni posizione, il che permette di portare la trasmissione dove si vuole e quindi di lavorare in qualunque direzione.

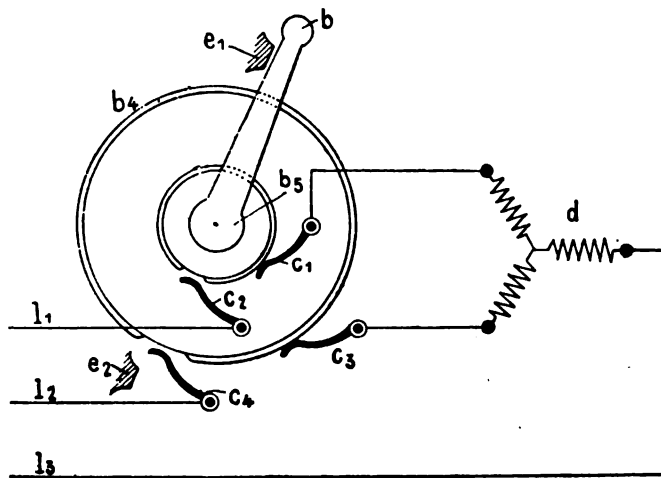



Fig. 2. — **Schema delle connessioni.**

La trasmissione flessibile deve potere essere agevolmente e rapidamente smontata per il trasporto, perciò il suo estremo di giunzione con la macchina è munito di uno speciale dispositivo di accoppiamento molto rapido.

Queste perforatrici sono state largamente impiegate in molti e importanti lavori.

Progredita la costruzione dei motori elettrici, la ditta Siemens ha voluto emanciparsi dalla trasmissione flessibile ed è riuscita a montare il motore direttamente sulla perforatrice.

L'avanzamento della perforatrice si ottiene mediante una

manovella che comanda una vite. La rotazione del fioretto dopo ogni colpo, ha luogo a mezzo di un filetto di vite nella culatta e di corrispondente madrevite, perciò i fori riescono perfettamente rotondi. Fino a tanto che esiste lo spazio necessario, i fioretti possono essere introdotti dalla parte posteriore poichè la culatta è cava internamente.

Fig. 3. — **Motore.**

Si è accennato alla gran forza di rinculo della macchina. Ciò è dovuto evidentemente a queste circostanze che l'inerzia del volano produce forzosamente la rotazione dell'asse della manovella in ogni caso, e che le molle dell'apparecchio sono così potenti, che il minimo spostamento del punto di applicazione da una parte, crea una forza grandissima nel fioretto. Con uno spostamento di 3 cm. questa forza raggiunge già i 4 kg., sufficiente in generale per ritirare il fioretto che si fosse incastrato.

Fig. 4. — **Particolare degli anelli di contatto.**

Gli organi motori della macchina comprendono oltre alla trasmissione flessibile e alla cassa del motore, una scatola di presa di corrente posta alla fine della trasmissione fissa, che contiene interruttori, fusibili, ecc., e un tamburo per cavo dalla scatola di presa corrente al motore.

Il motore può, a seconda dei casi, essere costruito per corrente continua o trifase. Nel secondo caso, il più frequente a presentarsi in pratica, il motore è del tipo detto in corto circuito (senza resistenze d'avviamento nel rotor) e perciò sono evitati organi delicati, quali gli anelli di contatto e le spazzole, poco adatti per un apparecchio che deve essere manovrato grossolanamente dai minatori.

La messa in circuito del motore avviene girando di un piccolo angolo la manovella b fig. 2 alla quale è connesso un interruttore ad anelli b_4 che chiude i circuiti. Siccome il motore asincrono in corto circuito assume repentinamente la velocità massima di regime, nell'avviarsi sotto carico possono derivare inconvenienti per l'inerzia delle masse poste improvvisamente in rapido movimento e la corrente può assumere valore eccessivo. Per evitare questi danni e sovraccarichi dannosi, l'albero h del motore non è rigidamente connesso al rocchetto B (fig. 3), ma l'accoppiamento viene stabilito da una serie di anelli di frizione n_1, n_2, n_3 fissi all'asse h (fig. 4), che vanno a premere sugli anelli o_1, o_2, o_3 fissi al rocchetto, allorquando, essendo avvenuto l'avviamento del motore, si gira ulteriormente la manovella b. Così con una sola manovella il minatore esegue le manovre necessarie di messa in circuito e di accoppiamento graduale del motore con la perforatrice.

La ruota dentata che riceve il moto del rocchetto, è solidale con un volano destinato a rendere uniforme la rotazione dell'asse. Negli ultimi tipi costruiti però il sistema della ruota dentata e del volano non è rigidamente connesso all'asse, ma come si rileva dalla fig. 3, l'accoppiamento è mantenuto da un giunto a frizione regolabile, il quale permette al detto sistema di girare folle, quando per una ragione qualsiasi il momento resistente superi un certo limite, evitandosi così il pericolo della rottura dell'asse a gomito o di altre parti più delicate.

Fig. 5, 6 e 7 — **Particolari degli anelli di contatto.**

Fig. 8. — **Colonna di fissamento.**

Il movimento rotatorio è trasformato in rettilineo alternativo da un meccanismo di biella e albero a gomito. La biella è connessa ad una testa a croce scorrevole nel corpo cilindrico della perforatrice e la trasmissione del movimento al porta-fioretto avviene con interposizione di robuste molle a spirale, che attutiscono gli urti comunicati dal fioretto al meccanismo. Il porta-fioretto è connesso alla testa a croce per mezzo di un manicotto entro il quale può liberamente girare e può subire perciò le piccole rotazioni angolari che gli vengono impresse dopo ogni colpo nella corsa di ritorno da un sistema di vite e madrevite a passo lunghissimo, indicato con la lettera M nella fig. 4 del n° 9 antecedente.

L'avanzamento della perforatrice viene ottenuto a mano mediante la rotazione della lunga vite $N\ O\ P$ che imbocca (fig. 4 citata) una madrevite fissa al supporto di base Q. Tutta la macchina può essere fissata su di una colonna estensibile (fig. 8) la cui lunghezza si regola manovrando mediante la leva z, il meccanismo di ruota e vite perpetua v-v.

La ditta Siemens costruisce perforatrici da 1 e 2 cavalli di forza. Le prime sono usate di preferenza nei lavori delle miniere. Sono abbastanza leggiere e maneggevoli e si montano spesso a coppie su una stessa colonna.

I pesi delle singole parti sono le seguenti:

Colonna estensibile	kg.	105
Perforatrice senza motore nè volano . .	»	90
Motore.	»	51
Volano	»	21

Le seconde sono usate più frequentemente negli scavi dei grandi tunnels ferroviari. Essendo esse più pesanti e di men facile manovra, la casa Siemens costruisce carrelli scorrevoli su binari Decauville (fig. 7 del n. 9) con affusto metallico, che sostiene ad una estremità una colonna estensibile orizzontale sulla quale sono montate due perforatrici ed all'altra estremità un contrappeso, in parte costituito da una bobina di canapo elettrico svolgibile a mano a mano che il carrello si avanza.

Di tali carrelli ve ne sono anche a due affusti e quattro perforatrici, per una potenza complessiva quindi di 8 cavalli.

La più importante applicazione fatta delle perforatrici Siemens, è stata al traforo del tunnel ausiliario Imperatore Francesco Giuseppe nel Breth, e in questo importante lavoro si poterono raccogliere molti dati sulle potenzialità e sull' uso di queste macchine, che furono poi pubblicati nella *Oesterreichischen Zeitscrift für Berg-und Hüttenwesen*, dalla quale abbiamo ritratto una gran parte di queste notizie.

L' esperienza fatta nell' escavo del tunnel suindicato, ha dimostrato da quali coefficienti dipenda in principal modo la potenza perforante delle macchine Siemens. In primo luogo ha grande influenza sul rendimento di esse, l'abilità di chi le manovra.

Le perforatrici del vecchio tipo, nei primi tempi, avanzavano di soli 40 mm. nella dolomite dura, ma dopo i primi mesi di istruzione del personale, la potenza di perforazione raggiunse il doppio, cioè 80 mm. per minuto. Un' accurata manutenzione ed un' abile manovra sono condizioni fondamentali per un buon rendimento: del resto il personale acquista in breve la pratica necessaria, stante la semplicità del montaggio e della manovra.

Anche le dimensioni dei fioretti influiscono notevolmente sulla potenzialità della perforatrice e sogliono naturalmente essere scelte in relazione alla qualità della roccia. Si riconobbe, ad es., che per il calcare dolomitico duro del tunnel nel Breth con una fronte di attacco di 5,5 m^2, i migliori risultati si ottenevano praticando da 16 a 19 fori della profondità media di m. 1 a 1,20 e del diametro di 45 a 28 mm.

La miglior forma della sezione per i fioretti si trovò essere la quadrata.

L' effetto di una perforatrice dipende infine dalla forza viva espressa da $\frac{m\,v^2}{2}$ ove m è la massa della parte animata da moto alternativo rettilineo.

La potenza perforante però non è proporzionale a tale espressione, e le esperienze istituite a tal uopo durante i suddetti lavori, hanno dimostrato che, aumentando del 15,6 % il numero dei giri del motore, la forza viva diveniva doppia, mentre la potenza perforante aumentava solo del 14,5 %. Si portò perciò il numero dei colpi da 443 a 512 e si diminuì la corsa del pistone, riducendola da 40 mm. a 35 mm.

Fra le opere più notevoli eseguite con queste macchine, sono ancora da citarsi il traforo delle Karawanken, delle Alpi Giulie (Vocheiner) e del Saarstein, per i quali furono adoperate le perforatrici da 2 cavalli. Anche il tunnel del Gôstling, attraverso al quale scorrono le acque della Kaiser Franz-Joseph-Hochquelleuleitung per l' approvvigionamento della città di Vienna, fu eseguito con perforatrici di questo sistema.

Secondo i dati della Siemens, gli avanzamenti massimi giornalieri (24 ore) furono per ciascuno dei citati trafori:

7,6 m. pel Karawankentunnel;
6 m. pel Wocheinertunnel;
4, 50 pel Göstling Wasserstollen;

mentre gli avanzamenti medi furono rispettivamente: m. 5,6; 5,5; 8,5.

Perforatrici rotative. — La ditta Siemens costruisce anche perforatrici rotative, e infatti la separazione completa della macchina-utensile propriamente detta dagli organi motori permette di impiegare questi ultimi indifferentemente alla perforazione a percussione o a quella rotativa, poichè basta cambiare la prima.

I motivi di questa separazione erano lungi dall'essere così imperiosi nel caso della macchina rotativa come in quello della macchina a percussione poichè per la prima nulla si opponeva al montaggio diretto del motore sull' apparecchio di lavoro. Si constatò peraltro che il peso del motore intralciava abbastanza considerevolmente la facilità di spostamento della macchina da un punto ad un altro. Ciò non ostante la ditta Siemens costruisce perforatrici rotative tanto con motore direttamente accoppiato quanto con motore a trasmissione flessibile. L'esperienza ha dimostrato che la seconda sarebbe raccomandabile in ogni caso, mentre la prima trova impiego dove occorra riprendere il lavoro immediatamente dopo l'esplosione delle mine, prima ancora che siano stati levati i blocchi distaccati, poichè questo procedimento di perforazione forzata, spesso utilizzata in caso di produzione intensa, è naturalmente più facile da applicarsi quando non vi sia un motore piazzato sul suolo.

(*Continua*).

A PROPOSITO DEL CONCORSO REALE PER LO STUDIO DI UN AGGANCIAMENTO PER VEICOLI FERROVIARI.

Il Comitato Esecutivo dell' Esposizione internazionale di Milano, aveva pubblicato il regolamento di concorso al premio Reale d' incoraggiamento per lo studio pratico dell'agganciatura di veicoli ferroviari, assegnando un premio di L. 5000, parte della cospicua somma che S. M. il Re aveva elargita per concorsi.

Si presentarono 168 concorrenti, 22 solamente dei quali ebbero l'onore di essere ammessi dalla giurìa a disputarsi il primato; nessuno però essendo stato giudicato meritevole, le L. 5000 furono rimesse al Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, perchè nel 1907, con lo stesso programma, bandisse un nuovo concorso, il quale avrà certamente luogo, e con giusto preavviso.

Avanti del primo concorso, l'ing. Nicola Pavia, delle Ferrovie di Stato, aveva, sull'argomento interessante, pubblicato una rapida esposizione storica di quanto si è fatto finora di più notevole nei vari tempi e nei vari paesi; preparazione ad altro lavoro che doveva seguire, ad illustrazione dell'apparecchio premiato; il che non fu.

Prima che s' inizi il secondo concorso, non mi pare superfluo ritornare sulla delicata questione, perchè forse da una discussione ampia e serena, può uscirne ben definita la linea da seguire nello studiare e sopratutto nel giudicare la soluzione dell' importante problema.

Stabiliva il concorso le condizioni tecniche dettagliate e complete per spiegare a quali necessità di fatto doveva rispondere la soluzione ideale. Sopprimere gli infortuni causati da manovre, accelerarle e consentire un maggior sforzo di trazione, riducendo le spese di esercizio.

Il dispositivo doveva essere semplice, solido e sicuro, costituito da pochi organi elementari puramente cinematici, escludendo possibilmente dalle parti essenziali, le molle, le viti perpetue, i rimandi di ingranaggio ed altri organi delicati e facilmente deperibili; adattarsi alle vigenti prescrizioni internazionali per lo scambio del materiale rotabile. Essere parzialmente automatico, con facilità di venir maneggiato dai due lati del treno, con poco sforzo e senza pericolo; permettere una posizione neutra per rendere possibili tutte le manovre di smistamento, senza che i veicoli restino agganciati; prestarsi cioè ad esser messo in posizione folle di non agganciamento, per rendere praticamente possibili le manovre di smistamento a spinta od a gravità.

Effettuazione dell'accoppiamento in modo automatico e controllabile dall'esterno, sia che i rotabili sieno avvicinati lentamente o con urto violento; funzionamento non compromesso dalle influenze atmosferiche e dal sudiciume; controllo facile e montatura comoda e poco costosa delle parti soggette ad usura.

Insensibilità a tutte le deviazioni ed accidentalità di tracciato, coi dislivelli consentiti dalla libera circolazione: permettere durante il periodo di transizione, l'uso indisturbato e semplice dell'attacco attuale. Escludere in modo assoluto qualsiasi pericolo di distacco, in caso di compressione fra i vari veicoli, per improvvisa chiusura di freni, sviamenti, od altro.

Un problema insomma, come facilmente si rileva, che nella sua apparente semplicità, deve soddisfare ad un mondo di requisiti indi-

spensabili, e che quindi diventa abbastanza arduo, tanto più che vuol essere tradotto in un meccanismo poco complicato e robusto. Premetto che, comunque pratico e bello possa essere il nuovo sistema, certamente non sarà conveniente pensare di sostituirlo su veicoli ora già in servizio, e che, solamente in Italia, ammontano ad una cifra assai ragguardevole.

Io sono propenso a credere che si debba incominciare ad applicarlo sui veicoli di nuova costruzione; pensare altrimenti sarebbe follia, anche dal lato economico, tanto più perchè l'attacco attuale non deve impedire la graduale applicazione di quello automatico, anzi deve essere comodamente permesso l' uso promiscuo del materiale attualmente in servizio.

In vista appunto di questo fatto, e siccome anche tutto il materiale europeo è munito di respingenti laterali, è cosa utile pensare ad un nuovo attacco sopprimente la repulsione laterale?

E poi, effettivamente, la repulsione centrale presenta reali vantaggi su quella laterale? Mi pare che la cosa possa dar luogo ad una discussione molto agitata, e sarei lieto di vederla trattata da qualcuno veramente competente; insomma si tratta di vedere se l' integrazione in un sol dispositivo, dell'organo di trazione con quello di repulsione sia vantaggiosa o no.

Il regolamento stesso del resto stabiliva che si sarebbe tenuto conto degli apparecchi consententi la eventuale e graduale sostituzione del sistema a respingente unico centrale a quello attuale dei due respingenti; ma non lo fissava come requisito necessario.

Io per conto mio ho modestamente constatato che razza di delizia è il viaggiare sulle carrozze dei trams a vapore e sui rimorchi dei trams elettrici; non ho ancor avuto la fortuna di far viaggi in America per poter giudicare la trazione centrale sui veicoli ferroviari.

È vero che si avvicinerebbero i veicoli; però nel periodo di transizione, che non è indifferente, dovrebbero invece restare più discosti, perchè i respingenti non si devono toccare. E poi, tutte le nazioni saranno concordi nel togliere i respintori laterali?

Non mi par facile affermarlo; in ogni modo il regolamento stabilisce doversi il nuovo trovato facilmente adattare alle vigenti prescrizioni internazionali per lo scambio dei rotabili; anzi si vuol ottenere, durante il periodo di transizione, l'uso indisturbato e semplice dell'attuale accoppiamento.

Giusta è l'idea di raddoppiare l'attacco, in parallelo, per aumentare lo sforzo e costituire la riserva di sicurezza.

Del resto non è disprezzabile anche l'idea di un attacco centrale semplice, purchè integrasse in sè anche un attacco di sicurezza.

Dubito però assai che debba riuscire un congegno troppo complicato per essere pratico, tanto più con la conservazione dell' attacco odierno.

Io distinguerei i vari dispositivi in due principali categorie:

1° quelli, che chiamerei a testa fissa,e cioè essenzialmente costituiti da una testa variamente foggiata, e fissa all' asta sporgente dalla testata. Essi rimangono quindi sempre orizzontali, nella posizione d'attacco, e provengono dal tipo americano. Sono quelli di Janney, Tower, Jearwood, M. C. B., Gould, Boucheye, Lewis e Selm, Weddigen-Grimme, Troyan, Winkelscheven, ecc.

2° quelli che chiamerei snodati, o flessibili; derivanti cioè dal tenditore attuale. Sono quelli di Tarditi, Penny-Mabille, Yonghusbande-Hudson, Darling, Brockelbank, Pietrowsky.

Anzi ve ne sono taluni che mantengono il tenditore attuale, con l'applicazione di apparecchi che, irrigidendolo, permettono la manovra stando esternamente ai respingenti, come quelli di Baecker, Douclas, Harrison, Osborne, Schafer, Curant, Heinrich, Meyer, Siccardi.

Quello di Boirault sta fra quelli a testa fissa e quelli snodati.

Ancora poi, sulla Mosca-Kazan, si son fatti esperimenti con respintori mobili o rientranti o girevoli.

Qual'è il sistema migliore? Non è facile il dirlo; io però sono convinto doversi preferire quello a sistema snodato, che è molto flessibile, mentre quelli a testa fissa riescono maggiormente rigidi, specialmente nelle curve; e c'è probabilità di una forte usura delle mascelle, e di vederli inflettere sotto urti violenti, pel soverchio porto in falso. Non vedo come si comporterebbero in riva ai *ferry-boats*, ma temo il contorcimento delle aste per l'angolo troppo sentito che devono fare.

L'uso indisturbato e semplice dell' attacco attuale, durante il periodo di transizione, si ha poi sicuramente meglio con l'attacco snodato.

La P. L. M., l' E., l' O., la Saint-Gothard, la Kascan-Oderberg, fanno esperimenti pratici sui migliori congegni suggeriti; e così pure l'Austria, l'Olanda, il Vereindeutschereisenbahnverwaltungen, ed altri.

Krupp, di Essen, nel 1903, con ottimo intuito industriale, formò un treno sperimentale con 9 carri, per giudicare la prevalenza l' un sull'altro, di alcuni apparecchi.

Utile cosa sarebbe dunque che al prossimo concorso, non solo si nominasse una Commissione che, inappellabile giudicatrice lì per lì del migliore, subito premiasse; ma si dovrebbe ancora, scelti i tipi che possono sembrare più soddisfacenti, applicarli ciascuno sulle testate di due carri affacciati, costituenti un treno che avrebbe in tal modo applicati diversi sistemi di attacco, nelle stesse condizioni di prova. Le ferrovie di Stato certamente non si rifiuterebbero allo esperimento. Allora si potrebbero fare, per un sufficiente periodo di tempo, delle prove interessanti, su crociamenti, curve, cambi di profilo, con avvicinamenti calmi ed urti violenti, durante le manovre. Si faccia adunque la bella prova, e si notino con coscienza i vantaggi e gli inconvenienti; le difficoltà di adattamento e le modificazioni necessarie ai veicoli; il costo, la durata, tutto insomma, magari suggerendo le lievi modifiche che fossero del caso.

Solamente in seguito a ciò si potrà dire una parola definitiva, purchè si sia affidato a dei galantuomini, capaci e coscienti, l'incarico di sorvegliare la prova.

Anzi nella Commissione giudicante, oltre i tecnici competenti più noti, si includa pure qualcuno di quelli che fanno per mestiere l' attacco e distacco dei veicoli. Nessuno disdegnerà di averli compagni, poichè le diranno alla buona, magari, ma diranno delle ragioni ottime, sicuramente.

E non basta esperimentare gli apparecchi in corsa; si lasci un po' il treno fermo qua e là nelle stazioni e nei depositi, come in pratica avviene; le influenze atmosferiche ed il sudiciume non devono compromettere il buon funzionamento.

Allora tanti congegni, basati su meccanismi da orologeria, si riconosceranno in pratica inservibili, e trionferanno quelli semplici e robusti, e quelli nei quali è facile il ricambio dei pezzi, senza aggiustaggio. Sopratutto eguaglianza per tutti; tutti cioè sieno posti nelle stesse condizioni di esame.

Insomma, prima di giudicare, si metta la Commissione in condizione tale da poter dare un giudizio sicuro e spassionato, senza tirare in ballo influenze d'ogni sorta, nocive alla verità di qualsiaŝi asserto.

Tanto più che il responso di questi esaminatori potrà essere seriamente giudicato e controllato qui ed all'estero.

Facciamo le cose sul serio, ed allora vedremo che i concorsi diventeranno seri, e vi adiranno quelli che realmente possono produrre.

Io ho gettato giù alla buona le prime idee, sempre pronto, per la cortesia del giornale, a tornare sull'argomento; felice se ci sarà qualcuno che m'aiuti, magari facendomi l'onore di combattere le mie idee. Cosa c'è di meglio che essere illuminati? Ci guadagneranno sicuramente i concorrenti futuri, nel conoscere anticipatamente la linea di condotta da tenere, seguendo l' opinione dei più competenti in materia, e nel sapere che saranno giudicati con serietà.

Ing. Ettore Mazzucchelli.

RIVISTA TECNICA

Calcolo dei respingenti dei veicoli per ferrovie.

Nella *Revue Générale des chemins de fer* gli ingg. Chabal e Beau della P. L. M. pubblicano un interessante studio teorico pratico sulle dimensioni da adottare per i dischi dei tamponi dei veicoli per ferrovie a scartamento normale.

Prima dell'introduzione nel materiale delle ferrovie europee dei veicoli di grande lunghezza e sopratutto delle vetture a carrelli, i diametri dei respingenti erano prescritti dal Protocollo finale della conferenza internazionale di Berna del 15 maggio 1886.

Nel timore che l'adozione di questi diametri per vetture molto lunghe potesse dar luogo, specialmente nel passaggio in curve di piccolo raggio, all'incavallarsi dei respingenti, furono adottati diametri più grandi per essi; e poichè non era indispensabile ingrandirli in senso verticale quanto in senso orizzontale, così furono costruiti con la forma di un cerchio troncato da due orizzontali ad egual distanza dal centro.

Gli autori si propongono di ricercare come le dimensioni da adottare possano essere determinate razionalmente e, nella memoria in discorso, indicano come la questione sia stata trattata dalla P. L. M., partendo dai risultati ottenuti in diverse esperienze fatte dalla Società

stessa, tanto in relazione a questo intendimento, quanto in relazione allo studio del passaggio dei veicoli per le sagome-limite.

È molto difficile riassumere compendiosamente l' interessante memoria: qui ci limitiamo a indicare succintamente la via tenuta per le calcolazioni e i risultati ottenuti.

I dischi dei respingenti dei veicoli debbono avere delle dimensioni tali — qualunque siano i veicoli congiunti fra loro e qualunque siano per i possibili spostamenti le posizioni relative di questi veicoli — che due respingenti in contatto non cessino mai di ricoprirsi a meno di una certa quantità.

Il ricoprirsi dei respingenti a contatto di due veicoli agganciati insieme dipende:

1° dall'altezza dei tamponi di ogni veicolo;

2° dallo scartamento di essi (da asse ad asse di un paio di tamponi) su ogni veicolo;

3° dal diametro dei tamponi;

4° dalle curve sulle quali si trovano due veicoli e da certi elementi proprii a questi (passo degli assi estremi o dei perni dei carrelli; passo degli assi di un carrello; distanza della fronte dei tamponi dall'asse più vicino o dal perno del carrello più vicino; giuoco degli assi nel binario, giuoco del telaio del veicolo rispetto agli assi suoi).

Per quello che si riferisce ai punti 1 e 2 dichiarano gli autori di non aver nulla da cambiare alle prescrizioni del Protocollo di Berna: per ciò che si riferisce al punto 4 si deve naturalmente partire dalle condizioni che possono presentarsi in ragione delle curve esistenti e possibili in avvenire. E così fanno in effetto nel calcolo dei diametri da assegnarsi ai tamponi.

La nota è divisa in 8 capitoli, nei primi cinque della quale la questione è trattata nel caso che i veicoli abbiano tutti la stessa altezza di respingenti dal piano del ferro. Nel capitolo VI è indicato come debbansi modificare le formule per tener conto delle differenze di livello che possono stabilirsi fra tampone e tampone di due veicoli vicini nei limiti autorizzati dal citato Protocollo finale della conferenza internazionale di Berna; è indicato pure in qual misura può essere limitata l'altezza dei tamponi quando si è condotti a dar loro un diametro relativamente grande orizzontalmente. Nel capitolo VII è riassunto il metodo da seguire nel calcolo delle dimensioni dei respingenti e nel capitolo VIII ne sono fatte delle applicazioni a un certo numero di veicoli in circolazione.

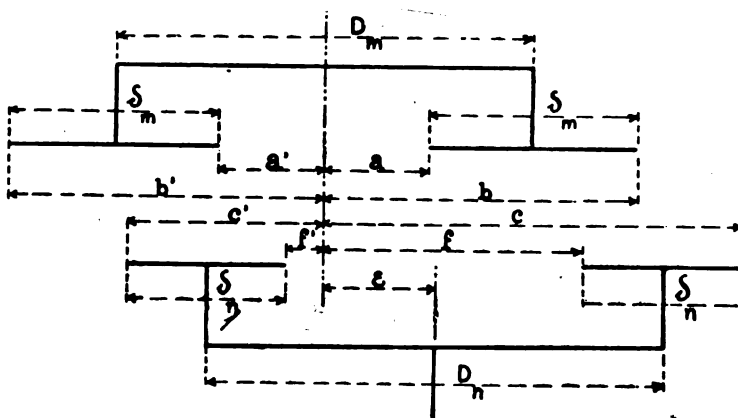



Fig. 9.

***

CAPITOLO I.

Si stabiliscono dapprima le relazioni cui debbono soddisfare i diametri δm e δn dei respingenti di due veicoli attaccati assieme, e con i loro assi geometrici spostati di una certa quantità ε, affinchè i ricoprimenti dei tamponi siano almeno eguali a una quantità fissata r: con ε viene indicata la distanza fra l'estremità posteriore dell'asse del veicolo di testa (asse limitato alla fronte dei respingenti) e l'estremità anteriore dell'asse del veicolo di coda (asse limitato alla fronte dei respingenti). Indicandosi inoltre, come dalla fig. 9 con $D\,m$ e $D\,n$ lo scartamento tra centro e centro di due tamponi di uno stesso paio nei veicoli M ed N gli autori trovano le relazioni.

$$\delta m + \delta n \geq 2r + 2 \quad \pm (D\,m - D\,n) \qquad \text{(I)}$$

nella quale la quantità $D\,m - D\,n$ deve essere aggiunta o tolta secondo che essa è positiva o negativa, in modo cioè da aumentare sempre il valore del secondo membro.

La prima questione che viene posta è quella di trovare il valore di ε in ogni caso che può essere presentato dalla circolazione di due veicoli agganciati assieme, e per fare ciò bisogna ricercare da principio qual'è in ogni caso la distanza che può esistere fra l'estremità dell'asse di un veicolo qualunque e l'asse della via. Questa ricerca è fatta al Capitolo II per veicoli ordinari e al Capitolo III per veicoli a carrelli.

CAPITOLO II.

Se si indica con

L la distanza fra i due assi estremi,

p il porto in falso dei tamponi rispetto all'asse estremo,

ρ il rapporto $\frac{p}{L}$

R il raggio della curva sulla quale si trova il veicolo,

j la quantità massima di cui l'asse del veicolo può spostarsi trasversalmente alla via (somma dei giuochi degli assi sulla via, dei cuscinetti sui fusi, delle piastre di guardia sulle boccole),

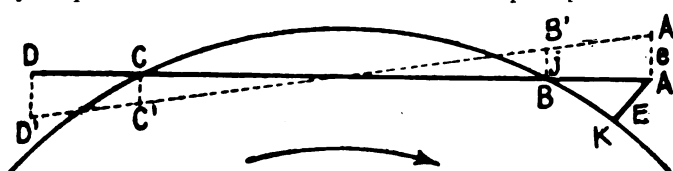



Fig. 10.

E lo spostamento $A\,K$ (fig. 10).

e lo spostamento $A\,A'$ dovuto ai giuochi, si trova

$$E = \frac{p^2}{2R}\left(1 + \frac{1}{\rho}\right) \qquad \text{(II)}$$

$$e = j\ (1 + 2\,\rho) \qquad \text{(III)}$$

Lo spostamento della estremità anteriore dell'asse del veicolo rispetto all'asse della via sarà $E + e$; lo spostamento dell'estremità posteriore è $E - e$

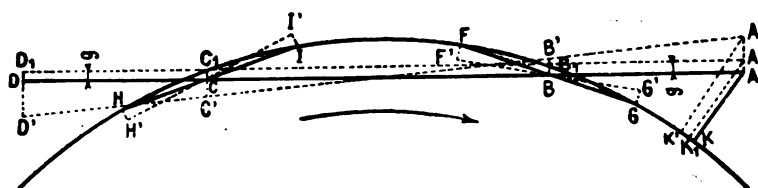



Fig. 11.

(La linea $A\,B\,C\,D$ nella fig. 10 è la *posizione* geometrica dell'asse del veicolo in curva ed $A\,K$ è il relativo *spostamento geometrico* (1).

In rettifilo si ha

$$E = 0$$
$$e' = e = j\ (1 \times 2\,\rho) \qquad \text{(IV)}$$

CAPITOLO III.

Se si indica inoltre (fig. 11) con

L la distanza dei perni dei carrelli,

p il falso dei tamponi sul perno dei carrelli,

j la quantità massima di cui l'asse di ogni carrello può spostarsi trasversalmente alla via,

v l'ampiezza massima di oscillazione che può prendere rispetto al carrello la traversa che porta il perno, vale a dire lo spostamento che può prendere l'asse del veicolo rispetto al centro di figura di ogni carrello,

l la distanza fra gli assi estremi di un carrello,

g la freccia della porzione di curva corrispondente al passo rigido degli assi di un carrello, approssimativamente si ha:

$$g = \frac{l^2}{8R}$$

(1) Vedasi l'articolo della *Revue Générale* riassunto nel n. 4, 1907 dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

$$E = \frac{p^2}{2R}\left(1 + \frac{1}{\rho}\right) - g \qquad \text{(V)}$$

$$e = v\,(1 + 2\,\rho) \qquad \text{(VI)}$$

e lo spostamento anteriore sarà

$E + e$ mentre il posteriore sarà

$E - e$

In rettifilo (fig. 12)

$$E = 0$$

$$e' = (j + v)\,(1 + 2\,\rho) \qquad \text{(VII)}$$

CAPITOLO IV.

Quando due veicoli M ed N marciano (M in testa ed N in coda) agganciati fra loro si possono presentare i casi contemplati nella tabella seguente.

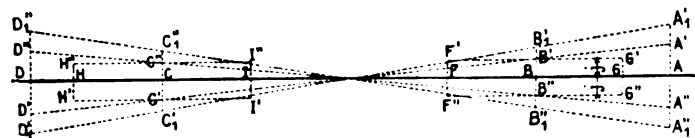



Fig. 12.

Ma sui 10 valori di ε inscritti nella tavola non c'è luogo a tenere conto dei 6 valori (3), (4), (5), (8), (9), (10) perchè i valori (4), (5), (10) sono inferiori al valore (7); i valori (8) e (9) sono inferiori al valore (6); e il valore (3) è inferiore ai valore (1).

Perciò non ha luogo la considerazione che dei valori seguenti:

1° caso. — Circolazione in rettifilo

$$\varepsilon = e'_m + e'_n.$$

2° caso. — Entrata in curva di 150 m.

$$\varepsilon = +(E_m - E_m) + e'_n,$$

3° caso. — Circolazione in curva di 150 m.

$$\varepsilon = +(e_m - E_m) + (E_n + e_n),$$

4° caso. — Passaggio da una curva di 150 m. ad una controcurva di 150

$$\varepsilon = +(E_m - e_m) + (E_n + e_n),$$

trascurando la considerazione del caso che i due veicoli sortano da una curva di 150 m. per entrare in rettifilo [1].

CAPITOLO V.

In questo si stabiliscono le formole da applicare per trovare il diametro minimo da adottare per i tamponi di un veicolo qualunque di cui si conoscono tutti gli elementi contemplati ai capitoli II e III.

In ciascuno dei 4 precedenti casi da esaminare si suppone un *veicolo ipotetico* T e di cui ci si riserva di fissare gli elementi nel modo che si mostrerà più vantaggioso per i calcoli. Si considera d'altra parte un veicolo qualunque M e si ricerca qual'è il diametro minimo da dare ai suoi respingenti affinchè nel caso considerato possa agganciarsi convenientemente col *veicolo ipotetico* T. Si fa lo stesso per un altro veicolo qualunque N. Infine si prova che dando ai respingenti del veicolo ipotetico T il diametro che permetterebbe di accoppiare convenientemente questo veicolo con un altro identico, i due veicoli qualunque M ed N aventi i respingenti voluti per accoppiarsi convenientemente con quello, si accoppiano anche convenientemente fra loro. Si ha dunque così il modo di calcolare il diametro minimo da adottare per i tamponi di un veicolo qualunque in funzione dei soli elementi di questo veicolo e di quantità cognite. Si arriva alle 5 formole seguenti:

1° caso $\quad \delta \geq r + 2\,e' \pm (D - D_t)$ [2].

2° caso $\quad \begin{cases} \delta \geq r + 2\,(E - e) + [e'_t - (E_t - e_t)] \pm (D - D_t) \text{ [2]}. \\ \delta \geq r + 2\,e' - [e'_t - (E_t - e_t)] \pm (D - D_t) \text{ [2]}. \end{cases}$

3° caso $\quad \delta \geq r + 2\,e \pm 2\,(E - E_t)$ [2] $\pm (D - D_t)$ [2].

4° caso $\quad \delta \geq r + 2\,E \pm 2\,(e - e_t)$ [2] $\pm (D - D_t)$ [2].

[1] Il raggio di 150 m. è considerato come il minimo che si possa incontrare in una ferrovia a scartamento normale.

[2] Si deve prendere il segno + o il segno — a seconda che la differenza è positiva o negativa.

Nelle quattro formule δ rappresenta il diametro da dare ai tamponi di un veicolo i cui elementi sono D, E, e, e' precedentemente definiti e quelle stesse affette dall'indice t quelle corrispondenti del *veicolo ipotetico*.

Viene dimostrato poi che si possono scegliere certi elementi del *veicolo ipotetico* in modo che le formule del secondo caso possano scartarsi.

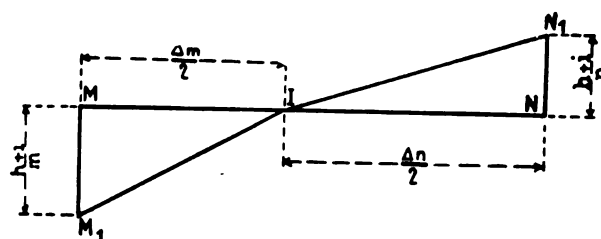
Viene ammmesso poi, in forza del modo come sono state stabilite le formule, cioè esagerando nel concorso contemporaneo di tutte le condizioni più sfavorevoli, che ci si può accontentare di calcolare i tamponi in modo da avere un ricoprimento r eguale a zero. Infine si fissano i valori da ammettere nelle formule che restano da considerare per gli elementi D_t, E_t e e_t del *veicolo ipotetico*.

Questi vengono scelti in modo che il veicolo ipotetico resti con queste quantità entro le prescrizioni del protocollo di Berna. Si assume perciò $D_t =$ mm. 1735; $E_t =$ mm. 50; $e_t =$ mm. 40.

Si trova allora che per veicoli *aventi una stessa altezza di tamponi* si debbono calcolare le tre quantità

Fig. 13.

$$2\,e' \pm (D - 1735) \text{ [1]} \qquad \text{(VIII)}$$

$$2\,e \pm 2\,(E - 50) \text{ [1]} \pm (D - 1735) \text{ [1]} \qquad \text{(IX)}$$

$$2\,E \pm 2\,(e - 40) \text{ [1]} \pm (D - 1735) \text{ [1]} \qquad \text{(X)}$$

Per diametro si deve prendere quella quantità Δ delle tre che riesce maggiore.

CAPITOLO VI.

Nel Capitolo VI è indicato come e quanto si deve aumentare il diametro Δ tenendo conto delle variazioni dell'altezza dei respingenti sul piano del ferro.

Tenendo conto della fig. 13 e indicando con

d il diametro definitivo da assegnarsi,

h la più gran quantità di cui i tamponi possono trovarsi al disopra e al disotto dell'altezza media dei tamponi in riposo (media fra le estreme concesse dal protocollo di Berna,

i la più gran quantità di cui i tamponi possono spostarsi verticalmente in corsa al disopra e al disotto della posizione che occupavano in riposo, si trova:

$$d = 2\sqrt{\frac{\Delta^2}{4} + (h + i)^2}\,.$$

Viene fissato infine che quando il diametro d è superiore a 360 mm. ci si può accontentare per i tamponi di una altezza eguale a 360 mm. tranne in casi specialissimi che sembra non debbano mai presentarsi e per i quali si potrebbe essere condotti al massimo a 380 mm.

CAPITOLO VII.

In questo sono riassunti sotto forma di guida i calcoli che abbiamo esaminati.

CAPITOLO VIII.

In questo sono applicate le formule trovate ad alcuni veicoli in uso sulla P. L. M.

Dall'esame della tabella che si riporta risulta che i diametri adottati soddisfano alle formule, tranne quelli relativi a 6 vetture a carrelli messe in servizio dalla P. L. M. nel 1888 e 1889. Ma poichè queste vetture non hanno mai dato luogo ad alcun inconveniente dal lato dei respingenti, viene confermato che le formule stabilite dànno la maggior garanzia desiderabile.

[1] Il segno + o — va sempre preso in modo che le quantità fra parentesi vengono sommate effettivamente.

Per comprendere bene la tabella si noti che le cifre delle colonne 2 fino a 7 sono rilevate sui disegni delle vetture.

Le cifre delle colonne 8 e 9 sono ottenute dalle considerazioni seguenti:

Scartamento dei cerchioni. . . . 1,363 quindi il giuoco risulta:
mm. 23,5 per scartamento di . . 1,465 massimo;
m. 8,5 » » di . . 1,435 minimo.

Giuoco fra cuscinetti e fusi 1 mm. per parte da nuovi, mm. 2,5 quando sono vecchi.

Giuoco delle piastre di guardia nelle boccole di ogni asse mm. 5.

Si ha dunque:

$$j \text{ mass.} = 23{,}5 + 2{,}5 + 5 = \text{mm. } 31$$

$$j \text{ min.} = 8{,}5 + 1 + 5 = \text{m. } 14{,}5$$

e per abbondanza:

$$j \text{ mass.} = 35 \text{ mm.}; \quad j \text{ min.} = 12 \text{ mm.}$$

Per i valori di v (colonna 10) mm. 15 secondo quanto si pratica dalla P. L. M.

Per h (colonna 11) si sono calcolati i valori massimi e minimi basandosi sull'altezza data ad ogni serie di veicoli al sortire dall'officina di riparazione (massime) e la minima è quella minima all'uscita di riparazione diminuita dalla flessione delle molle e dal consumo ammesso (10 mm.) fra due passaggi per le officine.

I valori di i (colonna 12) si sono presi eguali a
mm. 0 per vetture viaggiatori
» 45 per carri merci

poichè da esperienze della P. L. M. è stato riconosciuto che per i treni viaggiatori, in forza delle agganciature molto serrate non si producono dislivelli relativi fra tamponi in contatto di due vetture adiacenti, mentre per carri merci si sono verificati dislivelli di 42 mm. per carri vuoti e di 47 per carri carichi essendochè poi treni merci gli agganciamenti non sono molto serrati.

I valori delle colonne 13 a 23 sono calcolati a mezzo delle cifre delle colonne 2 a 12 e con le formule indicate.

Infine la colonna 24 dà i diametri effettivi dei respingenti esistenti sulle vetture.

Designazione dei veicoli	L	l	g	p	ρ	D	j_{max}	j_{min}	v	h	i	Veicoli ordinari: $E = \frac{p^2}{300\,000}\left(1 + \frac{1}{\rho}\right)$	Veicoli ordinari: $e_{max} = e'_{max} = j_{max}(1 + 2\rho)$	Veicoli ordinari: $e_{min.} = j_{min.}(1 + 2\rho)$	Veicoli a carrelli: $E = \frac{p^2}{300\,000}\left(1 + \frac{1}{\rho}\right) - g$	Veicoli a carrelli: $e_{max} = e_{min} = v(1 + 2\rho)$	Veicoli a carrelli: $e'_{max} = (j_{max} + v)(1 + 2\rho)$	$2\,e'_{max} \pm (o - 1735)$	$2\,e_{max} \pm 2\,(E - 50) \pm (D - 1735)$	$2\,E \pm 2\,(e_{max} - 40) \pm (D - 1735)$	$2\,E \pm 2\,(e_{min.} - 40) \pm (D - 1735)$	$d = 2\sqrt{\frac{\Delta^2}{4} + (h + 2)^2}$	Diametro attuale
	mm.	mm.		mm.		mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.											mm.	mm.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Vetture a carrelli																							
A 181 - 186	14.480	2500	5,208	3375	0,233	1730	35	12	15	+ 45	0	–	–	–	203,4	22,0	73,3	151,6	355,8	447,8	447,8	456,5	500
A 201 - 203	15.030	2350	4,602	3260	0,216	1710	35	12	15	+ 45	0	–	–	–	194,1	21,5	71,6	168,2	356,2	450,2	450,2	459,1	500
A 495 - 498 - 500	14.600	2350	4,602	3940	0,268	1710	35	12	15	+ 45	0	–	–	–	238,8	23,0	76,8	178,6	448,7	536,5	536,5	544,0	500
A 496 - 497	15.350	2350	4,602	4005	0,260	1710	35	12	15	+ 45	0	–	–	–	253,7	22,8	76,0	177,0	478,0	566,8	566,8	574,0	500
B 2001 - 2080	13.480	2500	5,208	3210	0,238	1730	35	12	15	+ 45	0	–	–	–	173,3	22,1	73,8	152,6	295,8	387,8	387,8	398,0	500
Vetture a 3 assi																							
AA 1051 - 1100	6.780	–	–	2300	0,339	1710	35	12	–	+ 35	0	69,6	58,7	20,1	–	–	–	142,5	181,7	201,6	204,0	215,6	350
AA 11502 - 11861	5.900	–	–	2115	0,358	1710	35	12	–	+ 58	0	56,5	60,1	20,6	–	–	–	145,1	158,1	178,2	176,8	212,6	350
AA 12001 - 12156	7.200	–	–	2300	0,319	1710	35	12	–	+ 35	0	72,8	57,3	19,7	–	–	–	139,7	185,3	205,3	211,3	222,6	350
AB AB 1501 - 1509	7.250	–	–	2350	0,324	1710	35	12	–	+ 35	0	75,2	57,7	19,8	–	–	–	140,4	190,8	210,7	215,8	226,8	350
AB AB 1878 - 2000	8.200	–	–	3195	0,389	1730	35	12	–	+ 35	0	121,3	63,8	21,8	–	–	–	132,6	275,2	295,2	284,0	303,4	400
AB AB 12601 - 1269; AB ABf 12652 - 12660	7.250	–	–	2845	0,392	1710	35	12	–	+ 35	0	95,7	62,4	21,4	–	–	–	149,9	241,3	261,2	253,6	270,4	350
BB 12901 - 13000	7.250	–	–	2480	0,342	1710	35	12	–	+ 35	0	80,4	58,9	20,2	–	–	–	142,9	203,7	223,6	225,4	236,0	350
CC 14001 - 14006	7250	–	–	2670	0,368	1710	35	12	–	+ 58	0	88,3	60,8	20,8	–	–	–	146,5	223,0	243,0	240,0	269,2	350
Vetture a 2 assi																							
HPf 1401 - 2300	3.000	–	-	2457	0,819	1710	35	12	–	+ 65	45	44,6	92,3	31,5	–	–	–	209,6	220,6	218,8	131,2	311,6	350
Jf di m. 7,260 di lunghezza di cassa	3.750	–	–	2530	0,674	1710	35	12	–	+ 65	45	52,9	81,9	28,1	–	–	–	188,8	194,6	214,6	154,6	307,2	350
Jf di m. 6,500 di lunghezza di cassa	3.000	–	–	2505	0,835	1710	35	12	–	+ 65	45	45.9	93,4	32,0	–	–	–	211,8	220,0	223,6	132,7	313,6	350
Materiale straniero																							
Vetture a carrelli 236 - 238; 262 - 268 delle C. Vagons-Lits	11.200	2500	5,208	3160	0,282	1750	35	12	15	65	0	–	–	–	146,0	23,5	78,2	171,4	254,0	340,0	340,0	364,0	440
Vetture a carrelli della C. Générale Transatlantique.	10.000	2400	4,800	3825	0,382	1750	35	12	15	65	0	–	–	–	171,4	26,5	88,2	191,4	310,8	384,8	384,8	406,2	410

1) Le cifre della colonna 11 sono precedute dal segno + o dal segno — secondo che quella delle due altezze di tamponamento estrema che scarta di più da *un metro* è superiore o inferiore ad un metro.

2) dei valori delle colonne 20, 21 e 22 è il più alto che ha servito al calcolo delle cifre della colonna 23.

Carri a scarico rapido.

Dal *Railway Age*. — Il carro illustrato nelle fig. 14, 15, 16, 17 e 18 è stato costruito dalla Middleton Car Works ed è disposto in modo che la cassa stato può rovesciarsi dai due lati della via.

A questo scopo la cassa è montata su tre rotaie in acciaio ed è mossa a mezzo di cilindri ad aria compressa in comunicazione colla condotta generale del freno ad aria.

Le valvole che comandano la comunicazione sono collegate colla leva di manovra della cassa. Questi cilindri sono alimentati da due

Fig. 14. — **Carro a scarico rapido.** — *Vista.*

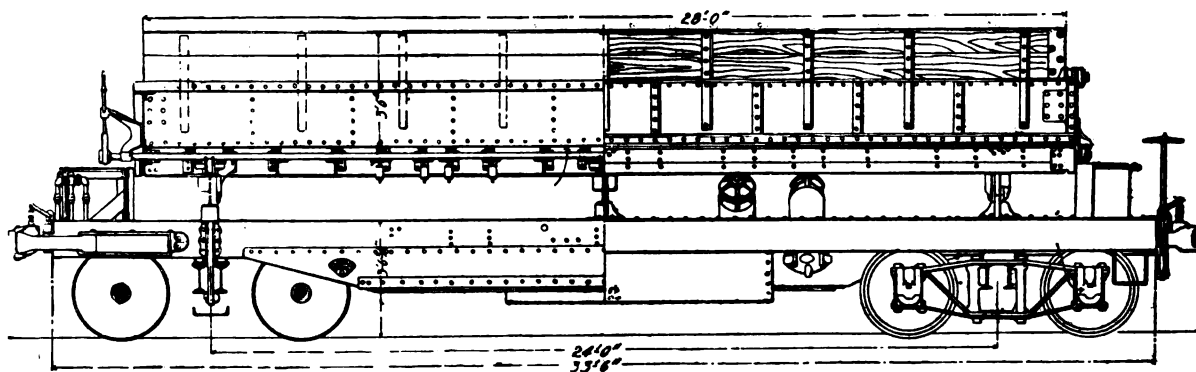



Fig. 15 e 16. — **Carro a scarico rapido.** — *Elevazione e sezione longitudinale.*

grandi serbatoi del diametro di 50 mm. Occorre una pressione di 4,5 per rovesciare il carro vuoto e di 25 a 27 kg. quando è carico.

La cassa è sopportata da 18 rulli scanalati in acciaio fuso i cui sostegni sono muniti di cuscinetti di metallo antifrizione ed agiscono sulle rotaie di scorrimento.

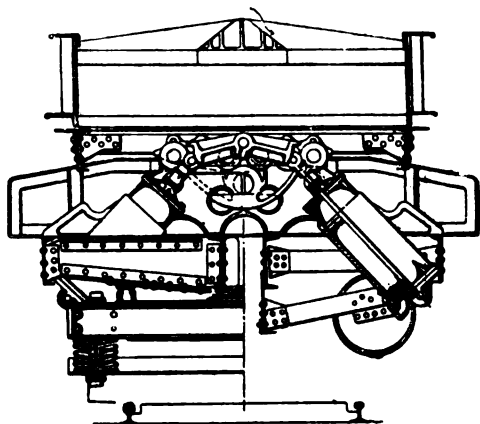



Fig. 17 e 18. — **Carro a scarico rapido.** — *Elevazione e sezione trasversale.*

Manovrando una leva ed un bilanciere si liberano i rulli di scorrimento e l'aria entra nella coppia di cilindri. La cassa allora si muove lungo le rotaie di scorrimento verso un lato finchè non venga arrestata da grossi uncini posti sul fondo della cassa i quali vengono in contatto con perni di arresto collocati sulla rotaia di scorrimento. Dopodichè la cassa viene spinta dall'ulteriore colpo del pistone finchè gli arresti sul telaio della cassa non vengano in contatto con l'estremità delle rotaie. I cilindri sono provvisti di molle per proteggerli contro gli urti.

Con questi carri un carico di 30 tonn. di ferro fuso misto con rottami di ruote di carri è stato rovesciato in 30 secondi e 25 tonn. di argilla bagnata d'acqua in 15 secondi; l'uno e l'altro dei carichi furono lanciati interamente fuori delle rotaie della via.

Il carro che abbiamo descritto ha un telaio lungo 10 m. e largo m. 2,55. Le traverse centrali sono fatte di ferri a ⊏ di 320 mm. pesanti 48 kg./m. e quelle laterali di ferri pure a ⊏ pesanti 37 kg./m. Il carro è montato sugli ordinari carrelli con traverse di mm. 125 × 225. L'altezza delle pareti in acciaio della cassa è di 60 cm., ma, per materiale voluminoso, è stata aumentata sino a 1 m. mediante pareti addizionali di legno.

Alcuni di questi carri sono in servizio sulle linee della Pennsylvania Railroad (1).

Le dimensioni segnate sulle figure sono in piedi e pollici.

VARIETA'

Sulle Centrali a gaz con motori di grande potenza.

Dall'*Eclairage électrique*. — Il Sig. Douclas, in una comunicazione fatta all'Istitution of Electrical Engineers, esamina la questione dell'impiego dei motori a gaz di grande potenza nelle centrali generatrici, dal punto di vista del funzionamento e della spesa d'esercizio. — Lo studio è diviso in tre parti:

1° Argomento in favore dell'impiego dei motori a gaz.

(1) Sull'argomento dei carri a scarico rapido vedere anche *L'Ingegneria Ferroviaria* nn. 8 e 22, 1906.

2° Descrizione generale di qualche impianto tipico.

3° Risultati effettivamente ottenuti in servizio normale.

1° I tre principali tipi di motori impiegati per potenze superior a 200 HP. sono: il motore a vapore, il motore a gaz e la turbina a vapore. Risulta che il limite massimo della potenza dei motori a gaz debba essere fissato ragionevolmente a 1500 HP. per ciascuna unità; quantunque vi siano già attualmente in funzione dei motori di maggiore potenza. Ad eccezione di officine in condizioni speciali, le unità impiegate sono di potenza compresa fra i 200 ed i 1500 HP.

La considerazione più importante nella determinazione della scelta d'un motore è la sicurezza del funzionamento, oltre alle spese di esercizio. — Sotto quest'ultimo punto di vista il motore a gaz è uno dei migliori. Le maggiori critiche che gli si fanno si riferiscono alla sicurezza del funzionamento, ma in effetto le garanzie che esso offre anche a tale riguardo sono sufficienti perchè possa essere impiegato nella maggior parte dei casi che occorrono nell'industria.

E' un grave danno che moltissimi ingegneri considerino il motore a gaz di grande potenza come ancora allo stato sperimentale e di non sufficiente sicurezza. Sul continente europeo, ciò non ostante, parecchie centinaia di migliaia di cavalli di motori a gaz sono in esercizio e dànno, a quanto pare, dei risultati veramente soddisfacenti. Varie officine, quali ad esempio quelle della Società Krupp, nelle quali sono impiantati dei motori a gaz di 1200 HP. e funzionano normalmente, sono soddisfatti di tali motori, che danno luogo ad affermare, nel modo più assoluto, che gli impianti di motori a gaz di grande potenza non sono più allo stato sperimentale, ma sono entrati nello stato commerciale corrente.

Passando alla questione delle spese, l'autore fa presente come non sia sufficiente considerare le sole spese d'esercizio; devonsi anche considerare l'interesse e l'ammortamento del capitale impiegato in quanto che, nella maggior parte dei casi, detto capitale è un po' più elevato con motori a gaz in confronto con motori a vapore moderni di uguale potenza.

Se si tiene conto soltanto delle spese d'officina, ammettendo che quelle per stipendi, salari, manutenzione e riparazioni non differiscano sensibilmente fra un caso e l'altro, la convenienza dei motori a gaz risulta importante specialmente per il minor consumo di combustibile. Un' altra sensibile economia si ha coi motori a gaz per le perdite minori che si verificano con essi durante eventuali sospensioni di lavoro, in confronto con quelle che si verificano in un impianto a vapore. Un gazogeno, durante la notte o durante i periodi di minimo lavoro, non consuma che un ventesimo circa di quanto consumerebbe un impianto equivalente a vapore. — E' stato detto spesse volte che il rendimento calorifico del motore a gaz sotto carichi deboli è piccolo in confronto di simile rendimento della macchina a vapore nelle stesse condizioni. L'Autore ha registrato un certo numero di curve le quale indicano, anche sotto carichi deboli, che il consumo di combustibili in un impianto a gaz è sensibilmente più piccolo che non in un impianto a vapore.

L'Autore esaminò particolareggiatamente le spese di esercizio relative a dieci officine municipali di grande potenza e constatò come le sole spese di combustibile ammontino alla metà della spesa totale di esercizio; si vede quindi quanta sia la convenienza dell' impiego dei motori a gaz.

Per quanto si riferisce alle spese d'impianto, l'Autore indica come un impianto completo di motori a gaz possa costare circa il 10 °/₀ di più di un impianto a vapore di uguale potenza.

In qualche caso però, da cifre rigorosamente rilevate, è stato constatato che le spese d'impianto furono minori per l'impianto a gaz.

2° Per forti potenze è rarissimo che possa essere impiegato per l'impianto a gaz, il gaz illuminante ordinario, a causa del suo prezzo elevato in confronto di quello dei gazogeni speciali. Esistono attualmente dei gazogeni che presentano un funzionamento altrettanto buono con dei combustibili bituminosi, quanto con l'antracite. Taluni carboni sono molto grassi e il gaz prodotto con essi deve essere purificato accuratamente. Non è possibile impiegare combustibili assai grassi e bituminosi, poichè formano allora una massa compatta che ostruisce il gazogeno. Il coke può sovente essere impiegato, ma talvolta è insufficientemente carbonizzato e dà ancora luogo alla produzione di troppo catrame.

L'antracite è un combustibile ideale, ma spesse volte ha ancora un prezzo proibitivo per i grandi impianti; esso produce una quantità minima di catrame e l'ingombro degli apparecchi è piccolissimo. Nell'Europa continentale e in America, vengono impiegate con buon risultato le formelle di lignite, la legna e il carbone di legna.

I gazogeni possono essere suddivisi in due categorie a seconda che l'aria ed il vapore necessari sono introdotti nell' apparecchio per via di aspirazione per parte del motore, o vi sono introdotti per mezzo di ventilatore; i gazogeni di dette due categorie sono fra loro distinti con l'indicazione di gazogeni ad aspirazione (1) o gazogeni a compressione. Negli apparecchi della prima categoria non si è ancora totalmente riusciti ad impiegare combustibili bituminosi.

L'antracite, la lignite, il coke di buona qualità ed altri combustibili analoghi sono impiegati con successo in tali generatori.

Il consumo d'acqua negli impianti a gaz è molto minore che non negli impianti a vapore. La quantità d'acqua varia considerevolmente; essa è d'ordinario compresa fra 15 e 54 l. all'ora Per quanto concerne le spese di esercizio, i motori a gaz non esigono maggiore sorveglianza in confronto ai motori a vapore, specialmente se si tiene conto per questi ultimi degli apparecchi accessori indispensabili. I gazogeni poi richiedono incontestabilmente meno sorveglianza che non le caldaie a vapore.

I gazogeni ad aspirazione sono certamente d'impianto meno costoso, essi constano di tre parti soltanto: il gazogeno propriamente detto contenente la piccola caldaia od evaporatore, nel quale penetra una piccola quantità d'acqua e di dove il vapore è condotto sotto la griglia; lo *scrubber* a coke che ha per ufficio di raffreddare il gaz e di depurarlo dal catrame; l'epuratore a segatura di legno che completa la depurazione.

I gazogeni a pressione per combustibili bituminosi sono d'impianto più costoso per causa della grande quantità di idrocarburi volatili che si distillano dal carbone e che si devono completamente eliminare per ottenere un buon funzionamento del motore. La presenza di catrame nel gaz reca danno, non solamente perchè sporca gli epuratori e ingombra le valvole e i meccanismi interni, bensì anche perchè penetra nei cilindri del motore e impaccia i suoi movimenti. Il catrame tende a rimanere incandescente e ad infiammare il miscuglio detonante introdotto nei cilindri e forma infine una crosta assai dura, che si attacca alle pareti del cilindro e degli stantuffi. La presenza dello zolfo nel gaz è causa di deterioramenti. I carboni inglesi sono a tale riguardo migliori dei carboni continentali.

Per l'avviamento dei motori a gaz di grande potenza, il metodo migliore ed il più sicuro consiste nell'impiegare l'aria compressa, che può essere facilmente prodotta mediante un piccolo impianto ausiliare. Tale metodo copre ampiamente coi suoi vantaggi la spesa per esso necessaria.

3° L'Autore conclude comunicando i risultati ottenuti in un certo numero di officine, dai quali risulta che il consumo di carbone è compreso fra 0,6 e 0,9 kg. per kilowatt-ora.

APE.

DIARIO

dal 26 aprile al 10 maggio 1907

26 aprile. — Il Consiglio del traffico prende in esame la proposta istituzione di viaggi di breve percorso, approvandone anche le relative tariffe.

È presentata alla Camera un'interrogazione sui provvedimenti da adottarsi dal Governo per evitare i gravi inconvenienti che si verificano sulla linea Genova-Spezia.

— Viene presentata al Ministero dei Lavori pubblici una domanda dell'ing. Maurizio Picquet per la concessione di una ferrovia lunga 81,5 km. per unire Ginevra alla Valle di Aosta a traverso il Monte Bianco.

27 aprile. Costituzione a Milano della Società Anonima Larini & Nathan per costruzioni meccaniche e ferroviarie. Capitale L. 3.500.000 aumentabile a 7.000.000.

— Approvazione alla Camera del progetto per le comunicazioni coi capoluoghi di Circondario e disposizioni relative alle ferrovie concesse alla industria privata, alle tramvie, e alle automobili in servizio pubblico.

28 aprile. — I ferrovieri della Bari-Locorotondo, decidono, in un'adunanza di riprendere il servizio.

29 aprile. — È presentata alla Camera una interrogazione sul ritardo della esecuzione della legge sulle ferrovie complementari della Sicilia.

(1) Di questo sistema sono i gazogeni dei motori che costituiscono l'impianto di circa 750 HP. in corso di montatura nelle officine ferroviarie di Firenze e quelli per le officine di Rimini. *N. d. R.*

— Un treno merci è investito sulla linea Livorno-Firenze presso la stazione di S. Donnino da un'altro treno. Nessuna vittima.

30 aprile. – Il Governo svizzero concede all'industria privata la costruzione delle linee Briga-Eletsch, Zermatt-Stalden e Martigny-Orsières a trazione elettrica.

— La Camera approva il progetto di legge sul Magistrato delle Acque nel testo modificato dal Senato.

1 maggio. — Nella stazione di Popoli, per un falso scambio, il treno omnibus 852 proveniente da Sulmona, investe un treno merci fermo in stazione. Dodici feriti.

— Inaugurazione della linea telefonica Roma-Monterotondo.

2 maggio. — Il Senato approva un ordine del giorno, invitando il Ministero a studiare speciali provvedimenti legislativi intesi ad agevolare le concessioni di vie funicolari aeree aventi scopo industriale e di pubblici servizi.

— Il Senato approva il trattato di commercio italo-siamese.

3 maggio. — Terminano i lavori della Commissione parlamentare incaricata dell'esame del progetto di legge per l'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

4 maggio. — Il Reichstag approva la nuova Convenzione commerciale tra la Germania e gli Stati Uniti.

— È presentata alla Camera un'interrogazione sull'applicazione della trazione elettrica sulla Porrettana.

5 maggio. — Inaugurazione delle linee telefoniche Roma-Grosseto - Siena e Torino-Carignano.

6 maggio. — È distribuita alla Camera la relazione sul disegno di legge per l'esercizio di Stato delle ferrovie.

7 maggio. — Costituzione in Asti della Società Idro-elettrica astigiana, avente per scopo la costruzione e l'esercizio di un canale industriale con derivazione dal fiume Tanaro per dotare la città di Asti di energia elettrica per le industrie e l'illuminazione. Capitale un milione, aumentabile a un milione e seicentomila lire.

8 maggio. — La Societa Veneta presenta al Ministero dei LL. PP. il progetto esecutivo della linea Ferrara-Cento.

9 maggio. — La Commissione per la riconsegna delle Meridionali incomincia i suoi lavori.

10 maggio. — Il Governo svizzero concede la costruzione della ferrovia Sciaffusa-Oberbargen.

NOTIZIE

Una ferrovia concorrente al canale di Panama. — Un rapporto del segretario della Legazione inglese al Messico mette in evidenza la grande importanza che prende la ferrovia di Tehuantepec.

Il suo traffico di merci è valutato quest'anno a 600.000 tonn. e sarà raddoppiato l'anno venturo. Lo sviluppo è tale, dice il rapporto, che la Direzione non intende fare alcuna pubblicità pel timore di non potere soddisfare alle continue richieste.

Il segretario crede poi che la ferrovia, una volta completamente equipaggiata e provvista ai due porti di imbarco dell'Atlantico e del Pacifico dei necessari impianti per lo scarico e carico delle merci, potrà essere una seria concorrente al Canale di Panama per i vantaggi che essa offre sulla via d'acqua, ed esso cita l'opinione di un distinto ingegnere americano, il signor John F. Wallace, il quale fu già direttore dei lavori del Canale.

La via di Tehuantepec, per tutti i porti degli Stati Uniti del Pacifico, del Giappone e dell'Australia è molto più breve di quella di Panama. Da New York a Hong-kong, per esempio, essa risparmia 1315 miglia su quella di Panama, ed anche sul prezzo di trasporto si otterrebbe una grande economia, considerando che il premio di passaggio nel canale non sarà minore di dollari tre per tonnellata.

In memoria del compianto ing. Marro. — Una mesta cerimonia si è compiuta domenica, 5 corr., al cimitero di Ancona. Ricorreva il secondo anniversario della morte dell'ing. cav. G. B. Marro. E i colleghi di lui, costituitisi in comitato, vollero ricordarne l'alto e nobile ingegno, la vita spesa nel lavoro, la eccellenza che mercè il suo sapere, profondo e geniale, seppe raggiungere nelle più ardue costruzioni ferroviario.

A cura dell'ing. Carlo Corradini e dell'ing. Fausto Lolli, rappresentanti il Comitato, alla presenza dei Capi-servizio delle Ferrovie di Stato di Ancona, di Roma e di Firenze, di numerosi colleghi ed amici dell'Estinto, del Sindaco di Ancona, cav Petrelli, coll'Assessore, conte avv. Guglielmo Bonarelli e col segretario generale del Municipio, cav. Dal Pozzo, dei rappresentanti la famiglia cav. Andrea Marro, residente a Roma e ing. Vincenzo Pergolesi, fu scoperta la targa in marmo bianco, opera egregia dello scultore prof. Lazzerini, nella quale si ammira un somigliantissimo profilo dell'Estinto.

Assistevano l'ing. Mamoli, l'ing. Roddolo, l'ing. Landini, l'ing. Bacciarello, l'ing. Cattabeni, l'ing. Cavalli, l'ing. Faà di Bruno, l'ing. Pietri e moltissimi altri.

Non pochi erano i cittadini che erano saliti al cimitero per associarsi al tributo reso al preclaro uomo di cui si piangeva la perdita immatura.

La targa fu scoperta con brevi parole dall'ing. Corradini; parlò poi con vero amore di discepolo e di coadiutore l'ing. Lolli, che lesse da ultimo una bella epigrafe latina dettata dall'ing. Cattabeni.

Brevi parole pronunziarono poi il Sindaco, l'ing. Landini anche a nome dell'ingegner Rinaldi, l'ing. Mamoli anche pei colleghi delle ferrovie, e, per la famiglia, il cav. Marro, interrotto dai singhiozzi al ricordare le virtù civili dell'amatissimo fratello.

Così la mesta comitiva lasciò il tumulo del cittadino onorando, pieno il cuore di ricordi di lui, anzitempo rapito alla famiglia ed alla sua attività savia e feconda.

Il D. G. delle Ferrovie di Stato comm. Bianchi così telegrafava in quella mattina all'ing. Corradini: « Dolentissimo che impegni Ufficio mi abbiano vietato intervenire mesta cerimonia, mi associo col pensiero al tributo di onore e affetto reso alla memoria esimio collega Ing. Marro. — *Bianchi.* »

Impianto di caldaie nel fondo di una miniera di carbone. — L'idea, abbastanza audace è stata realizzata nella miniera di Pratt (Tennessee), dove il vapore così prodotto alimenta una pompa di sollevamento installata nella stessa camera sotterranea delle caldaie. In seguito allo sviluppo della miniera, il problema dell'esaurimento si imponeva sempre più e un progetto di impianto centrale ad aria compressa, eseguito all'aperto e azionante le pompe sotterranee ad aria compressa, fu trovato nello stesso tempo troppo costoso come impianto e come spesa per m^3 di acqua sollevata.

Fu perciò che si progettò l'istallazione di una batteria di caldaie nel fondo della miniera, collocando le pompe immediatamente dietro le caldaie.

I gas della combustione sfuggono per un condotto del fumo che sbocca nel camino di ritorno dell'aria della miniera; i gas, dopo aver percorso questo condotto, sono sufficientemente raffreddati per non presentare alcun pericolo di infiammazione del *grisou.*

Coll'istallazione di questo gruppo sotterraneo, il prezzo unitario per l'esaurimento si è abbassato considerevolmente; il carbone condotto direttamente dai punti di scavo non costa quasi niente e si evitano le condensazioni nella condotta di vapore, che rendono l'esaurimento con pompa a vapore sotterranea così costoso nei casi ordinari.

Il vapore di scappamento delle pompe è utilizzato per riscaldare l'acqua di alimentazione.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Sewage and the bacterial purification of Sewage by Samuel Rideal. Londra, The Sanitary publishing Co., Ltd. 1906; prezzo scellini 16.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Pro Mantova. Navigazione interna. Comitato Mantovano per lo sviluppo della Navigazione interna. Mantova, Tipografia G. Mondovì, 1907.

— Nuovo apparecchio di adescamento per sifoni lavatori automatici senza alimentazione e senza valvola. Ing. Raffaele Somma. Napoli, Casa Editrice E. Pietrocola, 1907.

— Note illustrative alla domanda di concessione della Ferrovia dello Spluga. Comitato Italiano per la Ferrovia dello Spluga. Milano, 1907.

– Chemin de fer electrique monophasé de Bergamo – Valle Brembana. Société anonyme Westinghouse. Le Havre 1907.

— The actual efficiency of a modern locomotive. Baldwin Locomotive Works. Filadelfia 1907.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier. Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

***

Locomotives of 1906 by Chas. S. Lake. Londra, Percival & Co, 1907; prezzo scellini 1.

In questo interessante libretto l'Autore descrive sommariamente i nuovi tipi di locomotive che sono comparsi nel 1906.

Ogni locomotiva è accompagnata dalla descrizione, da un quadro delle principali dimensioni e da una fotografia. In questo modo ognuno può a colpo d'occhio, col semplice sfogliare questo libro, vedere quali siano stati i nuovi tipi di locomotive create nel 1906, la splendida serie delle quali, dalle piccole locomotive a 2 assi alla mastodontica locomotiva a 8 assi accoppiati, sistema Mallet, della Compagnia dell'Erié, è veramente interessante

* * *

Raccolta delle Leggi, Decreti e Regolamenti sulle Ferrovie dello Stato, commentata ed annotata dall'avvocato Nardelli Francesco. Un volume 19 × 12, pagine 131, Torino-Roma, Società Tipografico-Editrice Nazionale (già Roux e Viarengo), 1907. Prezzo L. 1.

In questo volumetto sono raccolte in un tutto ordinato le disposizioni legislative e regolamentari emanate riguardo alle Ferrovie dello Stato. La raccolta comprende le leggi 22 aprile e 9 luglio 1905, le leggi 12 e 15 luglio 1906, i Regi Decreti 8 e 15 giugno, 9 luglio e 21 agosto 1905, 17 maggio, 12, 15 e 22 luglio, 1° e 5 ottobre 1906, leggi così numerose e complicate da rendere molto difficile il consultarle; cosicchè è stata veramente opportuna l'idea di condensarle in un manuale accessibile a tutti, corredato dall'autore di un efficace commento, redatto in forma facile e piana, che dilucida i punti oscuri e controversi della legge e addita al lettore gli articoli fondamentali della medesima. Questo manuale, utile a tutti, lo sarà in modo speciale al personale ferroviario, contenendo tutto quanto concerne i suoi obblighi professionali e la tutela dei suoi interessi; e il suo prezzo veramente tenue lo rende accessibile a tutte le borse.

Gli accoppiatori automatici per veicoli ferroviari all'Esposizione di Milano, dell'ing. prof. Carlo Montù. Un vol. 26 × 17, pag. 48, con 50 illustrazioni. Torino-Roma, Società Tipografico Editrice Nazionale (già Roux e Viarengo). Prezzo L. 2.

La struttura dei carri ferroviari, che alla grande maggioranza degli uomini appare oggidì così perfetta e che è in realtà immensamente progredita rispetto alle forme dei primi tempi, ha tuttavia ancora un organo imperfetto; nascosto fra le testate dei carri, esso sfugge all'occhio, e i più non sanno quanta importanza abbia questo accessorio così poco visibile, e di quanti pericoli ed infortuni sia causa il suo imperfetto funzionamento. Intendiamo parlare del congegno che serve all'agganciamento e sganciamento dei carri, che quale è ora, rende necessario l'introdursi del personale fra un carro e l'altro, con quali gravi inconvenienti è facile immaginare. Ora il Comitato dell'Esposizione di Milano indisse un concorso per un congegno di agganciamento automatico dei vagoni, concorso al quale si presentarono ben 168 concorrenti. I principali modelli presentati vengono in questo libro descritti con chiarezza e col sussidio di belle illustrazioni; l'Autore ne mette in rilievo efficacemente i pregi e i difetti, soffermandosi in special modo a descrivere i due modelli prescelti dalla Giurìa: quello cioè della *Deutsche Waggon Kupplung's Gesellschaft di* Kaiserslautern (Palatinato), e quello dell' *ing. dott. Nicola Pavia* e del *signor Giacomo Casalis*, ispettore e capo tecnico rispettivamente nelle officine ferroviarie di Torino; e conchiude coll'esprimere l'opinione che il migliore di tutti sia quello presentato dai due italiani (Pavia-Casalis). Il chiaro Autore riesce così a darci un'opera di critica tecnica veramente commendevole e degna di essere additata all'attenzione degli studiosi di questo importantissimo problema ferroviario.

La mattina del 27 aprile u. s., dopo breve malattia, cessava di vivere in Milano, nell'età di 75 anni,

PIETRO GERLI

padre del nostro collaboratore Ing. EMILIO GERLI.

Alla desolata famiglia *L'Ingegneria Ferroviaria* manda le sue più vive condoglianze.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

VI° Congresso annuale di Palermo.

Il VI° Congresso annuale del nostro Collegio avrà luogo a Palermo nei giorni 23, 24, 25, 26 e 27 corrente.

In esso sarà svolto il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. — *Nomina del Presidente, dei Vice-presidenti e del Segretario del Congresso;*
2. — *Lettura ed approvazione del Verbale del Congresso di Milano;*
3. — *Relazione del Consiglio direttivo;*
4. — *Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie (relatore ing. cav.* ENRICO MARIOTTI);
5. — *Sugli impianti per la sicurezza del movimento dei treni e sui sistemi secondo cui essi sono studiati, eseguiti e mantenuti presso diverse reti ferroviarie (relazione dell'ing.* ETTORE PERETTI);
6. — *Corrosioni delle lamiere delle caldaie a vapore (relazione dello ing.* LA MAESTRA ALBERTO);
7. — *Tentativi di epurazione diretta delle acque di alimentazione delle caldaie (relazione dell'ing.* G. B. BRUNELLI);
8. — *Eventuali;*
9. — *Scelta della sede per il Congresso dell'anno 1908.*

Il Presidente del Collegio
Ing. GIUSEPPE MANFREDI.

Il Segretario generale
Ing. FABIO CECCHI.

Il programma dei festeggiamenti è stato già pubblicato nel n. 9 dell' *Ingegneria Ferroviaria.*

Avvertenze ai sigg. Congressisti.

1° I signori Soci estranei alle Ferrovie dello Stato che volessero intervenire al Congresso sono pregati di rivolgersi subito alla Presidenza del Collegio (Roma, Corso Umberto I, 397) per le pratiche circa le riduzioni sul biglietto di viaggio per via di terra o di mare.

2° Tutti i Soci che intendono intervenire al Congresso sono pregati di mandare al più presto la loro adesione al *Presidente del Comitato esecutivo del Congresso 1907* (*Direzione Compartimentale delle Ferrovie dello Stato di Palermo*) indicando se intendono prendere parte al pranzo sociale ed alle gite. Si avverte che le iscrizioni verranno chiuse il giorno 23 corr. con la seduta inaugurale.

3° Per i Soci che vorranno prendere parte alle gite è fissata una quota individuale di L. 5.

4° I Soci che vorranno effettuare la gita facoltativa per Tunisi e che non hanno già inviata la loro adesione alla Presidenza del Collegio dovranno farla pervenire al Comitato non più tardi del 20 corrente.

Per i Soci che volessero scegliere la via di mare dai porti del regno a Palermo la Navigazione Generale Italiana offre il ribasso del 50 %.

Per i Soci non funzionari le Ferrovie dello Stato offrono il ribasso della concessione speciale I (40 ÷ 60 %).

Convocazione del Comitato dei Delegati.

Il Comitato dei Delegati è convocato a Palermo, nei locali della R. Università, il giorno 23 corrente alle ore 15 per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. — *Comunicazioni della Presidenza;*
2. — *Lettura ed approvazione del verbale della seduta precedente;*
3. — *Approvazione del bilancio consuntivo dell'anno 1906;*
4. — *Elezione di Consiglieri;*
5. — *Eventuali.*

Il Presidente
MANFREDI.

Il Segretario
CECCHI.

Verbale delle Sedute Consigliari dei giorni 3 e 7 aprile 1907.

Presenti i sigg. ingg. Ottone – Dal Fabbro – De Benedetti – Parvopassu – Peretti – Pugno – Scopoli – Cecchi.

Scusano la loro assenza il Presidente On. Manfredi e gli ingegneri Dall'Olio – Greppi – Nardi e Rusconi-Clerici.

Il Vice-Presidente ing. Ottone, presiede le sedute.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente vengono trattati alcuni affari di ordinaria amministrazione. Si esamina e si discute il programma del VI Congresso di Palermo, proposto dai colleghi della XII circoscrizione dando mandato alla Presidenza di prendere i necessari accordi coi colleghi di Palermo.

Viene quindi aperta la discussione sul progetto di legge riguardante l'ordinamento dell'esercizio di Stato delle ferrovie non concesse ad imprese private.

All'art. 3 l'ing. Pugno ritiene che debba essere meglio specificata la mansione autonoma dell' Amministrazione ferroviaria e propone che il primo comma dell'articolo venga modificato nel modo seguente:

« L' Amministrazione autonoma delle Ferrovie dello Stato, sotto « l'alta direzione e la responsabilità politica del Ministro dei Lavori « pubblici, ha la diretta gestione tecnica e finanziaria di tutti gli affari « che si riferiscono all'esercizio della rete ferroviaria e del servizio di « navigazione, indicati nei precedenti articoli, e, nello svolgimento di « queste sue funzioni, impegna il bilancio dell'azienda.

La proposta Pugno viene approvata.

All'art. 5 l' ing. Dal Fabbro propone che del Consiglio di Amministrazione facciano parte alcuni rappresentanti dell' Agricoltura, dell' Industria e del Commercio, e trova opportuna la proposta suggerita dall' ing. Martorelli, in un articolo pubblicato nell' *Ingegneria ferroviaria* (1) con la quale i Capi servizio, almeno quelli che hanno azione più diretta sulla regolarità dell'esercizio, dovrebbero far parte del Consiglio di Amministrazione. In tal modo i Capi servizio avrebbero un continuo affiatamento fra di loro e col Direttore generale, in modo da riuscire più uniforme la trattazione degli affari di ogni servizio in relazione agli interessi generali dell'azienda.

L'ing. De Benedetti crede che con le modificazioni proposte dalla Commissione parlamentare, che esamina il disegno di legge, sia già stato stabilito che facciano parte del Consiglio funzionari estranei all'Amministrazione ferroviaria, rappresentanti dell' Industria e del Commercio.

L'ing. Cecchi ritiene che per conseguire il desiderato affiatamento fra i Capi servizio ed il Direttore generale ed ottenere uniformità di indirizzo nella trattazione degli affari di ogni singolo servizio, si può provvedere, e vi provvederà certamente la Direzione generale, disponendo periodiche riunioni fra i Capi servizio; quindi non ritiene opportuno che detti Capi vengano chiamati a far parte del Consiglio di Amministrazione; ma soltanto in casi speciali i Capi servizio potranno intervenire nelle sedute del Consiglio, senza avere voto deliberativo, per dare schiarimenti e spiegazioni sugli affari in discussione, riguardanti il proprio servizio.

Il Consiglio direttivo, in considerazione che l' articolo è stato già modificato dalla Commissione parlamentare, non ritiene di formulare alcuna proposta.

Agli art. 11 e 12 l'ing. Scopoli fa presente che la relazione che precede il disegno di legge rivela la convinzione che le Direzioni compartimentali possono essere utili enti di semplificazione e di decentramento.

Pur troppo chi vive della vita ferroviaria non può non essersi formata una convinzione contraria, in base alla esperienza di questo primo periodo dell'esercizio di Stato.

Finora tali enti non hanno rappresentato che un gravissimo onere per l'esercizio, un rallentamento nel disbrigo degli affari ed una complicazione dannosa.

È evidente che, per un razionale, pronto ed economico andamento dell'esercizio, è necessario che la Direzione generale sia sgravata da tutti quei dettagli che meglio possono essere risolti sul posto.

Ma questo risultato non si ottiene coll'istituzione delle Direzioni compartimentali, ma bensì col dare a ciascun capo locale nel suo ramo una certa latitudine di poteri ed una intera responsabilità, e limitando il compito di ciascuno dei Servizi centrali alla trattazione delle disposizioni cardinali, ad una sorveglianza generale, oculata, ma non gravosamente minuziosa, e quindi ad una corrispondenza diretta coi capi locali, che mantenga l'unità dei concetti tecnici e disciplini uniformemente l'esercizio.

L'azione di un ente compartimentale può essere utile per lo studio e la costruzione di nuovi impianti, per la trattazione degli affari commerciali, e per l'assunzione del personale, ma si traduce in un costoso ingranaggio per tutto quanto riguarda la tecnica dell'esercizio ed il giornaliero andamento del Servizio attivo, pel quale debbono essere seguite in ogni Sezione della rete le stesse norme emanate dalla Direzione generale e deve essere provveduto con individuale iniziativa per tutte le ordinarie necessità dell'esercizio.

Si esprime quindi il parere che le Direzioni compartimentali debbano essere sistemate per modo da non togliere la corrispondenza diretta tra i vari Capi servizio e le Sezioni d'esercizio.

L'ing Pugno al punto 2° dell'art. 12 propone che sia tolto il vincolo della specificazione dei Servizi costituenti le Direzioni compartimentali e sia semplicemente detto che dette Direzioni provvedano in conformità alle istruzioni della Direzione generale, ed alla gestione della parte loro affidata che non faccia capo direttamente alla Direzione generale.

L'ing. Cecchi fa rilevare che la ripartizione in 3 Compartimenti del triangolo Genova-Milano-Torino è stata causa non lieve degli inconvenienti lamentati negli ultimi tempi e crede che di ciò bisognerebbe tener conto nella ripartizione delle Direzioni compartimentali.

Il Consiglio approvando le proposte e considerazioni sovraesposte formula il desiderio che le Direzioni compartimentali debbansi unicamente occupare dei Servizi attivi riguardanti più specialmente il movimento ed il traffico, e propone che i Servizi tecnici dipendano direttamente dall'Amministrazione centrale.

All'articolo 14 l'ing. Dal Fabbro fa rilevare che a termini dell'articolo 67 della legge sulla Contabilità generale dello Stato, la Corte dei Conti può mettere tutto o parte del valore perduto a carico di quegli Ufficiali la colpa o negligenza dei quali ne fosse la causa. Ciò posto il fare richiamo a quell'articolo a proposito della responsabilità degli amministratori, non sembra pratico perchè nessun funzionario, anche ricco, dato che possa esser ricco un funzionario onesto, non sarà mai in grado di compensare, anche solo in parte, il danno che può derivare alla Nazione da un disservizio ferroviario e la Corte dei Conti non avrà modo di applicare le disposizioni di quell'articolo se non sotto forma di punizione, con un addebito che sarà irrisorio in confronto all' entità del danno e forse rovinoso per l'individuo colpito. Propone quindi che tale articolo dovrebbe essere limitato al 1° comma, essendo già sottinteso che una grave colpa o negligenza, quando non urti contro il Codice penale, è punita con la dispensa dal servizio.

Il Consiglio approva la proposta Dal Fabbro anche nella considerazione che con tale articolo si tenderebbe a sostituire la responsabilità dello Stato con la responsabilità dei singoli funzionari nei rapporti verso i terzi.

All'articolo 34, in seguito ad osservazioni e rilievi degli ingegneri Dal Fabbro e Scopoli, il Consiglio riconosce che il 5°/₀ di protezione per l'industria nazionale è piuttosto basso e crede che tale coefficiente di protezione debba essere aumentato, specialmente per quanto riguarda le forniture di materiale mobile e di meccanismi.

All'articolo 57 l'ing. Dal Fabbro fa rilevare che per rimettere il personale ferroviario sull' unica via che può condurre alla regolarità e sicurezza dell'esercizio bisognerebbe demolire tutto ciò che hanno eretto la burocrazia e la politica. Quando non c'erano nè moduli nè contestazione dell' imputato e che per fare carriera bisognava fare il proprio dovere, l'autorità superiore era rispettata, non c'erano nè scioperi, nè ostruzionismi, l'armonia fra superiori e subalterni era molto maggiore che ora non sia, ed il servizio camminava. Il personale ferroviario dev'essere trattato e pagato bene, ma deve essere anche retto con disciplina ferrea, perchè qualche inconveniente che può derivarne, è un nulla in confronto del danno generale che viene dall' indisciplina attuale. Poichè però non è più possibile ritornare all'antico, ritiene che, per essere pratico, l'articolo 57, 2° comma, debba modificarsi nei seguenti termini:

« Senza pregiudizio dell'azione penale secondo le leggi vigenti, co- « loro che volontariamente abbandonano o non assumono l'ufficio, o « prestano l'opera loro in modo che *a giudizio del rispettivo Diret- « tore compartimentale o del Capo Servizio*, possa essere turbata la « continuità e regolarità del servizio, sono considerati come dimissio- « nari, e sono surrogati ».

L'ing. Ottone, riconoscendo necessario che sia rinforzata la disciplina, si manifesta contrario a qualunque proposta che tenda a sopprimere le garanzie date da certe procedure le quali vanno semplificate, ma non interamente abolite.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 6, 1907.

Il Consiglio, convenendo nell'idea espressa dall'ing. Ottone, propone che vengano semplificati i regolamenti in fatto di punizioni, per quanto riguarda specialmente la procedura ora adottata, ed esprime il voto che nella Legge vengano incluse disposizioni atte a rinsaldare la disciplina.

All'art. 58 l'ing. Dal Fabbro osserva che la facoltà di ricorrere al Consiglio di Stato è un elemento di più di disordine e di indisciplina, ed il personale superiore per sottrarsi alle tante noie e procedure che in tal modo derivano da una punizione o da un provvedimento a carico del personale subalterno, eviterà di procedere in tanti casi con la dovuta energia.

All'art. 60 l'ing. Dal Fabbro rileva che la disposizione sembrerebbe enorme se non fosse stata posta per eliminare dall'Amministrazione il personale vecchio.

L'ing. Scopoli alla sua volta osserva che il più grave impaccio al miglior funzionamento delle Ferrovie è senza dubbio la presenza in servizio di funzionari non adatti al posto che occupano.

Per così vasta Amministrazione, erede di varie altre, legata da obblighi morali contratti da queste, è impellente necessità di potere rimuovere ogni inceppamento dipendente da una non felice sistemazione del personale e specialmente delle categorie dirigenti.

Epperò appare assai opportuno il disposto dell'art. 60 che darà modo di epurare il corpo ferroviario dei meno proficui elementi e far strada a più giovani energie.

Senonchè per ragione morale e, se ben si riflette, nell'interesse stesso dell'Amministrazione ferroviaria è conveniente che la progettata disposizione di legge abbia qualche carattere di reciprocità fra Amministrazione e personale, sia cioè bilaterale entro certi limiti giudiziosamente fissati.

Chi vive nell'ambiente vi nota la presenza di un certo numero di funzionari, i quali, sia per infiacchimento precoce delle facoltà intellettuali e dell'attività fisica, sia per la convinzione di essere stati ingiustamente trattati, stanno nell'Amministrazione assolutamente a disagio e di malavoglia ed attendono passivamente il sessantennio liberatore.

Ora nulla di più dannoso per un'Azienda che i servigi stracchi e forzati dei malcontenti; la loro opera è nociva non tanto per lo stipendio che costano e non guadagnano, quanto per quello che non sanno o non possono o non vogliono fare, ed impediscono di fare ad altri.

Nè è a ritenersi possano in tali casi soccorrere misure disciplinari; chè la frusta non è alimento, nè può dare energie durature, nè si può usare con chi, per il posto che occupa, deve godere considerazione e prestigio. Or chi, raggiunto il cinquantennio e maturati cinque lustri di servizio, si sente nell'impiego come un pesce fuor d'acqua, e solo rimane per non perdere la pensione accumulata, è elemento irriducibilmente dannoso, a cui è sano ed avveduto provvedimento amministrativo favorire un riposo alquanto anticipato.

Non bisogna poi dissimularsi che l'art. 60, così come è concepito nel progetto di legge, presenta il pericolo che chi non vuole più rimanere nell'impiego e poco si preoccupa della sua riputazione, può sempre forzare la superiorità ad applicargli l'articolo suddetto, per minor danno dell'Amministrazione; d'altra parte se la legge non contempla il caso di prematuro collocamento a riposo per domanda soddisfatta, viene a colpire più crudelmente ed inutilmente coloro cui l'articolo verrà applicato, sui quali cadrà pubblicamente taccia di incapacità e sospetti di peggio; mentre con forma più lata e liberale si può provvedere senza disdoro di chi ha speso nel servizio ferroviario la miglior parte della sua vita.

Non sembra poi necessario limitare a due anni la facoltà dell'Amministrazione di esonerare dal servizio coloro della cui opera non creda utile giovarsi.

Come per l'Esercito, così per il Corpo ferroviario, è utile che l'Amministrazione abbia sempre facoltà di dispensare dal servizio chi crede, sacrificando l'individuo al bene del Paese.

Si propone quindi che l'art. 60 venga così modificato:

« Ai funzionari appartenenti ai primi cinque gradi delle qualifiche « del personale e che abbiano compiuto i 50 anni di età e 25 di ser- « vizio sarà concesso l'esonero dal servizio, quando le loro condizioni « morali e fisiche, pur non raggiungendo gli estremi di malattia incu- « rabile richiesti per la pensione, fossero tali da non permettere loro « un buon adempimento delle loro mansioni.

« L'Amministrazione da parte sua avrà facoltà di esonerare dal « servizio i funzionari ed agenti che abbiano raggiunto i limiti di età « e di servizio di cui sopra, quando, a suo giudizio inappellabile, non « creda di potersi giovare utilmente dell'opera loro.

« Ai suddetti funzionari ed agenti sarà liquidato un assegno eguale « a tanti quarantesimi del loro ultimo stipendio, quanti sono gli anni « di servizio prestati. Tali assegni graveranno le spese di esercizio del- « l'azienda sino a quando non si saranno verificate le condizioni di età « volute dagli ordinamenti che regolano le pensioni dei funzionari ed « agenti. Salvo che l' esonero dal servizio avvenisse in seguito al ri- « petersi di mancanze contemplate dagli art. 40 e 41 del R. decreto « 22 luglio 1906, ai funzionari ed agenti ed alle loro famiglie saranno « conservate le concessioni dei biglietti di cui fruivano precedente- « mente ».

Può affacciarsi il dubbio che tale articolo possa provocare un troppo grande esodo di funzionari.

Ma è facile riflettere che non possono essere molti i funzionari pei quali, oltre a tutte le condizioni contemplate nell' art. 60, si verifichi anche quella, non probabile, che mentre l'Amministrazione ha da lodarsi dell'opera loro e li tratta coerentemente, essi siano disposti a perdere una congrua parte delle loro entrate pur di allontanarsi dall'ambiente in cui vissero così a lungo.

L'ing. Pugno propone che la disposizione, oltre ad essere bilaterale. come suggerisce l'ing. Scopoli, abbia anche carattere permanente.

Il Consiglio propone che sia tolto alla disposizione il carattere di misura eccezionale e temporaneo, che sia resa definitiva e bilaterale, dando così al personale la facoltà di potere chiedere di lasciare il servizio.

All'art. 63 l'ing. Dal Fabbro propone che il Consiglio generale del Traffico venga così costituito:

a) dal Direttore generale delle Ferrovie di Stato;

b) da tre funzionari superiori delle Ferrovie di Stato;

c) da un funzionario superiore del Ministero dei Lavori pubblici;

d) da un membro da designarsi dal Consiglio d' Amministrazione delle Ferrovie R. Sarde;

da un membro dell'Associazione delle Ferrovie d'interesse locale;

da un membro dell'Associazione Italiana delle Tramvie;

e) da cinque rappresentanti designati dal Consiglio superiore del Commercio e della Industria;

da cinque rappresentanti designati dal Consiglio superiore dell'Agricoltura;

f) da tre membri scelti dal Ministro dei Lavori pubblici fra le persone che abbiano speciale competenza tecnica o legale in materia ferroviaria;

g) da due rappresentanti delle Compagnie di navigazione del Regno.

L'ing. Ottone fa rilevare che, in un Consiglio del quale debbono far parte i competenti in materia ferroviaria e nel quale sono così largamente rappresentate le Ferrovie dello Stato ed il Governo, è troppo scarsa la rappresentanza riservata alle Ferrovie Secondarie e quindi propone che il Collegio domandi che siano aggiunti quali membri del Consiglio del Traffico altri 2 rappresentanti delle Ferrovie Secondarie.

L'ing. Scopoli propone che la maggior parte dei membri venga eletta dalle Camere di Commercio.

Si approva la proposta che nel Consiglio del Traffico sia fatto un largo posto ai rappresentanti del Commercio, dell'Industria, dell'Agricoltura e delle Ferrovie concesse all'industria privata.

All'art. 64 l'ing. Dal Fabbro non ritiene giusto il diverso trattamento che si fa alle categorie *b*) e *c*) rispetto alle altre e non crede opportuno che un rappresentante che funzioni bene, a qualunque categoria appartenga, non debba poter essere rieletto.

Ritiene quindi che tutti i delegati siano soggetti alle stesse norme.

All'art. 69 il Consiglio convenendo nella proposta dell'ing. Dal Fabbro, esprime il desiderio che nelle Commissioni Compartimentali del traffico sia aumentato il numero dei rappresentanti locali dell'industria, commercio ed agricoltura.

All'art. 73 l'ing. Dal Fabbro rileva che per quanto tale articolo assegni alla Commissione parlamentare attribuzioni assai limitate, fa però nascere il timore che la disposizione determini l'entrata legale della politica nell'esercizio ferroviario. Quando la Commissione sarà insediata avrà modo volendo di fare estendere le proprie attribuzioni.

Il Consiglio ritenuto che la Camera ha sempre diritto di sindacare senza bisogno di stabilire una Commissione permanente, approva le considerazioni dell'ing. Dal Fabbro e domanda conseguentemente la soppressione dell'intero Capitolo VII del disegno di legge.

L'ing. Cecchi fa rilevare che con l'art. 78 viene proposto il passaggio all'Ufficio speciale delle Ferrovie della sorveglianza della costruzione delle ferrovie concesse all'industria privata, che, a mente delle disposizioni dell'art. 23 della legge 22 aprile 1905, n. 137, era affidata all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

La relazione del progetto di legge dà ragione di tale proposta colle seguenti parole: « Ma, istituito più tardi l'Ufficio speciale delle Fer-

« rovie presso il Ministero dei Lavori pubblici *e meglio organizzati* « i Circoli di ispezione, parve opportuno affidare tale sorveglianza al- « l'Ufficio stesso ».

Però l'accennata organizzazione dei Circoli, anzichè compiuta, deve ancora compiersi, ed il Ministro ha formalmente riconosciuto e dichiarato che occorre addivenire alla detta migliore organizzazione, a conseguire la quale necessita di portare l'Ufficio speciale, mediante aumento d'organico, alla potenzialità richiesta dalle nuove funzioni che gli vengono affidate.

Il Consiglio Direttivo ritiene che a tale aumento di organico logicamente si debba provvedere parallelamente e contemporaneamente al disegno di legge sull'assestamento definitivo di guisa che, cessando l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato dalla sorveglianza che passa all'Ufficio speciale, questo si possa trovare in grado di continuarla, senza interruzioni, in modo regolare ed efficace.

All'art. 80 il Consiglio Direttivo trova giusta l'osservazione fatta dall'ing. Dal Fabbro circa la composizione della Commissione per la designazione dei medici incaricati del servizio di assistenza sanitaria sulle linee, e propone che la scelta dei professori di clinica che fan parte della Commissione sia fatta nell'Università più vicina al riparto per il quale occorre fare la designazione.

Chiusa la discussione sul progetto di legge il Consiglio Direttivo delibera che un estratto dei desiderata e delle proposte concordati venga comunicato alla Commissione parlamentare che esamina il progetto ed alla Camera dei Deputati.

Il Presidente
G. OTTONE.

Il Segretario
F. CECCHI.

Verbale dell'Assemblea dei Delegati del 16 dicembre 1906.

Il giorno 16 dicembre 1906, in Roma presso la Sede sociale, si radunò alle ore 15 in seduta ordinaria il Comitato dei Delegati col seguente:

ORDINE DEL GIORNO:

1. — *Comunicazioni della Presidenza.*
2. — *Approvazione del verbale della seduta precedente.*
3. — *Regolamento pei Delegati delle Circoscrizioni.*
4. — *Contratto colla Cooperativa editrice dell'*Ingegneria Ferroviaria.
5. — *Elezione di 1 Vice-Presidente in sostituzione dell'ing. Rusconi-Clerici nob. Giulio, uscente per sorteggio. Elezione di 4 consiglieri in sostituzione degli ingg. Bernaschina Bernardo dimissionario, Melli Romeo dimissionario, Dal Fabbro Augusto uscente per sorteggio, Peretti Ettore uscente per sorteggio. (Tutti gli uscenti sono rieleggibili - Art. 23 Statuto Sociale).*
6. — *Eventuali.*

Sono presenti i signori ingg. Ottone, *Vice Presidente*; Dal Fabbro, Dall'Olio, De Benedetti, Greppi, Parvopassu, Pugno, *Consiglieri*; Borella (*Delegato* 1ª *Circoscrizione*); Nagel (2ª); Camis (3ª); Sapegno (4ª); Cecchi (6ª); Scopoli (6ª); Soccorsi (8ª); Favre (10ª); Dall'Ara (12ª).

Si fanno rappresentare i sigg. ingg. Monferini e Silvi, Delegati della 1ª Circoscrizione, dall'ing. Borella; Lavagna, Delegato, della 2ª Circoscrizione, dall'ing. Nagel; Barberi, Delegato della 12ª Circoscrizione, dall'ing. Soccorsi.

Scusano la propria assenza il Presidente on. Manfredi e il Vice-Presidente ing. Rusconi-Clerici; i Consiglieri Nardi e Peretti; i Delegati Klein della 5ª Circoscrizione, Tognini della 6ª e Pinna dell'11ª.

1. — Presiede il Vice Presidente ing. Ottone, che apre alle ore 15 la seduta, salutando i convenuti ed invitandoli allo svolgimento dell'importante ordine del giorno. Funge da Segretario l'ing. Carlo Parvopassu.

2. — Il verbale dell'Assemblea dell'11 settembre u. s. viene letto dal Segretario e risulta approvato all'unanimità.

3. — Il Presidente dà la parola all'ing. Dal Fabbro, quale relatore sulla questione del regolamento pei Delegati: ma l'ing. De Benedetti propone si anteponga alla discussione di questo argomento la trattazione del punto 6° dell'ordine del giorno (eventuali) anche allo scopo di attendere la presenza di un numero maggiore di colleghi. La proposta è approvata dai presenti ed allora ha la parola il Delegato Nagel, della 2ª Circoscrizione, il quale deve a nome dei Soci della Circoscrizione di Milano, portare in Assemblea una protesta contro l'osservazione mossa in una precedente seduta dal Consiglio Direttivo all'opera del Comitato ordinatore del V Congresso annuale, a proposito della quota di L. 5 fissata dal Comitato stesso sotto il titolo di tassa d'iscrizione al Congresso.

Il Presidente risponde dichiarando che il Consiglio, lungi dal muovere appunti ai benemeriti Soci che tanto si adoperarono per la felice riuscita del congresso, ha inteso solamente di chiarire la portata di una disposizione statutaria, secondo la quale i Soci hanno diritto di partecipare senza canoni speciali alle *Assemblee generali*; il che non toglie che si possa chiedere una compartecipazione alle spese per le gite ed altre simili che s'incontrano in siffatte occasioni: prega l'ingegner Nagel di voler apprezzare il valore di queste dichiarazioni che egli fa a nome dell'intero Consiglio.

Dopo una replica da parte del Delegato Nagel e nuove dichiarazioni del Presidente sul significato della deliberazione del Consiglio, l'incidente è chiuso.

4. — Si inizia a questo punto lo svolgimento del n. 3 dell'ordine del giorno. Il relatore, ing. Dal Fabbro, espone per sommi capi la necessità ed i criteri informatori del regolamento, che venne diramato già ai singoli componenti il Comitato per un preventivo esame: crede opportuno darne completa lettura all'Assemblea. E legge, proponendo poi l'aggiunta di un primo articolo riferentesi alla elezione dei Delegati.

Il Presidente apre la discussione generale, dichiarando che se nessuno prenderà la parola in merito, il regolamento si intenderà nelle sue linee generali approvato. Nessuno ha da fare osservazioni; pertanto si passa alla discussione particolare articolo per articolo.

a). Art. 1°. — Dopo discussione, circa l'opportunità di contemplare in questo articolo oltrechè la nomina del Delegato, anche la sua sostituzione in caso di rinuncia, trasloco, ecc., discussione cui prendono parte i sigg. ingg. Ottone, De Benedetti, Scopoli, Soccorsi, Parvopassu, Sapegno, Dall'Ara, Dal Fabbro, viene concretato il testo seguente:

« La elezione dei Delegati, giusta le disposizioni dell'art 20 del « vigente Statuto, è fatta dalla Circoscrizione nel mese di gennaio di « ciascun anno.

« Art. 1°. — Ad essa le Circoscrizioni procederanno, possibilmente « previa riunione dei Soci, mediante votazione da parte di ciascuno di « essi con scheda suggellata, da spedirsi alla Presidenza a mezzo del « Delegato in funzione, di cui all'art. 3.

« Le schede saranno fornite dalla Presidenza ai Delegati, che avranno « cura di distribuirle in tempo utile ai Soci ».

b). Art. 2°. — Questo articolo corrisponde al primo del testo proposto e distribuito che risultava così espresso: « E mandato dei « delegati lo stabilire, quanto più sia possibile, stretti rapporti tra i « Soci della propria Circoscrizione e fra questi ed il Consiglio diret- « tivo, allo scopo di intensificare sempre più lo spirito di solidarietà « a cui è informato il sodalizio ».

L'ing. Camis propone una dicitura un po' variata, che riscuote l'approvazione dell'assemblea e dà forma definitiva allo

« Art. 2°. — E' mandato dei Delegati il facilitare nella propria « circoscrizione i rapporti dei singoli Soci fra di loro e con la Presi- « denza, di accogliere e facilitare le iniziative nell'interesse del Col- « legio e mantenere vivo lo spirito di solidarietà ».

c). Art. 3° e 4°. — In questi vengono trasformati gli art. 2° e 3° del testo Dal Fabbro, che qui si riportano: « Allo scopo di cui al- « l'articolo precedente, i Delegati della stessa circoscrizione prende- « ranno tra di loro opportuni accordi onde stabilire periodiche riu- « nioni di tutti i Soci, da servire, oltrechè ad un maggiore affiatamento « tra i medesimi, ad esaminare e discutere tutte quelle comunicazioni « e proposte che venissero fatto nell'interesse del Collegio. E' inteso « che, dove la circoscrizione abbia un solo Delegato, questo provve- « derà direttamente in modo analogo, verso i Soci iscritti nella me- « desima.

« Coll'applicazione del presente Regolamento i Delegati della stessa « circoscrizione stabiliranno di comune accordo a quali di essi abbia « ad essere affidata ogni maggiore iniziativa per tutto ciò che si ri- « ferisce alla circoscrizione medesima, nonchè la corrispondenza con « la Presidenza del Collegio. Ciascun Delegato designerà inoltre con « quali dei Soci o per ragioni di residenza o per altre circostanze, può « avere più facile contatto ed assumere quindi il compito di tenersi « specialmente in rapporto. I Soci della circoscrizione saranno così « ripartiti in tanti gruppi, ciascuno dei quali farà capo ad un De- « legato ».

L'ing. Sapegno raccomanda che ai Delegati sia fornito dalla Presidenza un elenco dei Soci della circoscrizione tenuto al corrente anche per ciò che si riferisce ai pagamenti.

L'ing. Camis propone qualche variazione al testo.

L'ing. Soccorsi trova molto encomiabile lo spirito dei due articoli,

ma poco opportuna la suddivisione dei Soci in gruppi, e a questo parere si associano anche i colleghi Ottone, Camis, Scopoli e Dall' Olio.

Il relatore aderisce egli stesso alle modificazioni proposte, dopo di che gli articoli vengono approvati nella forma seguente:

« Art. 3°. — Per rendere più semplici i rapporti della circoscri-« zione con la Presidenza, nonchè i rapporti tra i Delegati stessi, « questi sceglieranno uno di loro, cui riservare il mandato di corri-« spondere con la Presidenza e di provocare riunioni tra i Delegati « della circoscrizione, onde collegialmente studiare e prendere conclu-« sioni sugli argomenti che venissero da qualunque parte proposti.

« Ciascun Delegato designerà inoltre con quali dei Soci della cir-« coscrizione potrà più specialmente per ragioni di residenza, o per « altra circostanza qualsiasi, avere più facile contatto ed assumere « quindi il compito di mantenersi in rapporto per tutto ciò che può « interessare il sodalizio ».

« Art. 4°. — Ciascun Delegato dovrà altresì convocare, per quanto « possibile, a frequenti riunioni i Soci di cui al precedente articolo, sia « per facilitarne l'affiatamento, come per dar modo agli stessi di esporre « e discutere eventuali proposte da portarsi poi a cognizione degli altri « Delegati della circoscrizione e conseguentemente degli altri Soci ».

d) Art. 5°. — A quest'articolo dà luogo senza notevoli cambiamenti il testo proposto dal relatore che risulta quindi approvato nella forma in cui qui si annette:

« Art. 5°. — Dove più Soci abbiano residenza diversa da quella di « qualsiasi dei Delegati della propria circoscrizione, sarà, di comune « accordo e per iniziativa di un Delegato, scelto uno dei Soci stessi, « cui affidare l'incarico di corrispondere col Delegato di cui all'art. 3, « provvedendo verso i colleghi a tutto quanto riguarda gl'interessi del « sodalizio ».

e) Art. 6°. — Il testo Dal Fabbro è così concepito: « Nel caso « di elezioni e di *referendum* i Delegati avranno cura di provocare « in precedenza sull'argomento, il più ampio esame e discussione da « parte dei Soci del proprio gruppo, raccogliendo poi le schede o voti « da trasmettersi, pel tramite del Delegato all'uopo incaricato, alla Pre-« sidenza del Collegio ».

In armonia alle variazioni apportate agli articoli precedenti si modifica l'articolo approvando la dicitura che segue:

« Art. 6°. — Nel caso di *referendum*, i Delegati di ciascuna cir-« coscrizione avranno cura di provocare in precedenza sull'argomento « il più ampio esame e discussione da parte dei Soci, raccogliendo poi « i voti da trasmettersi alla Presidenza a cura del Delegato di cui al-« l'art. 3 ».

f) Art. 7°. — A questo articolo, che suona « Tutte le proposte « d'iniziativa dei Soci e dei Delegati, i reclami, le domande di ammis-« sione e le dimissioni che fossero presentate ai Delegati stessi, prima « di venire trasmesse alla Presidenza del Collegio, dovranno essere esa-« minate e discusse nelle ordinarie o straordinarie riunioni, riferendo « poi alla medesima sul parere manifestato in merito dalla maggio-« ranza », viene sostituito, tenendo conto di emendamenti proposti, consenzienti tutti i colleghi, dall'ing. Ottone, il seguente disposto:

« Art. 7°. — Tutte le proposte, reclami o comunicazioni dei Soci o « dei Delegati di una circoscrizione, prima di venir trasmesse alla Pre-« sidenza del Collegio dovranno formare oggetto di esame e discussione « in ordinaria o straordinaria riunione ».

g) Art. 8°. — Il testo del relatore disponeva « Entro il mese « di novembre di ciascun anno i signori Delegati inoltreranno alla « Presidenza del Collegio la nota di spese da essi sostenute per la ne-« cessaria corrispondenza, onde averne il rimborso », dietro proposta del Tesoriere ing. De Benedetti, approvata dai presenti, si conviene di aggiungere una frase che tuteli la necessità del bilancio e si redige l'articolo come appresso:

« Art. 8°. — Entro il mese di novembre di ciascun anno i signori « Delegati inoltreranno alla Presidenza del Collegio la nota delle spese « da essi sostenute per la necessaria corrispondenza, onde averne il « rimborso nei limiti della cifra assegnata in Bilancio ».

Il regolamento dei Delegati risulta così definitivamente approvato nell'insieme e nei diversi articoli; la Presidenza ha il mandato di porlo in vigore.

5. — Il Presidente invita ora l'Assemblea a discutere il punto 5° dell'ordine del giorno e, come relatore sul medesimo, riassume quanto lo concerne nel seguente modo:

L'Assemblea dei Delegati del 17 giugno 1906 su proposta del Vice Presidente, ing. Rusconi Clerici, nella considerazione che trattative per contratti non possono farsi che tra due rappresentanti delle parti muniti di ampie facoltà, dava mandato a lui, ing. Ottone, di prendere i necessari accordi col rappresentante della Cooperativa Editrice della *Ingegneria Ferroviaria*, per la stipulazione del nuovo contratto da sottoporre alla ratifica dell'Assemblea.

All'Assemblea del giorno 11 settembre successivo, egli comunicò che la Cooperativa chiedeva un aumento della quota che il Collegio le corrisponde per ogni Socio, la facoltà di mutare il titolo d'*Ingegneria Ferroviaria* in quella d'*Ingegneria Italiana*, sia per mettere il periodico in grado di essere l'organo ufficiale oltre che del Collegio anche di quella Federazione che il nostro Sodalizio propugna, sia per offrire ai Soci del Collegio un giornale tecnico che possa occuparsi di tutti i rami dell'ingegneria: egli aggiunse peraltro che non avevo creduto di accettare la prima di queste proposte, mentre si era dichiarato favorevole alla seconda.

La discussione avvenuta mostrò che l'Assemblea era unanime nello accogliere l'ordine d'idee sostenute dal relatore.

Nuove trattative con la Cooperativa diventavano quindi necessarie e l'Assemblea, confermato a lui il mandato, rinviava la deliberazione ad un'altra adunanza da tenersi entro l'anno, prima cioè della scadenza del contratto.

In seguito ai nuovi accordi intervenuti, il rappresentante della Cooperativa ha rinunziato all'aumento della quota, ferma restando la facoltà di cambiare il titolo. Un esame del contratto ha dimostrato che, eliminata la questione delle quote, gli altri articoli del contratto attuale non avevano bisogno di modificazioni, ad eccezione delle disposizioni relative al cambiamento del titolo, che qui si riportano:

« Art. 2°. — Il periodico continuerà a portare il sottotitolo di « *Organo ufficiale del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari* « *Italiani*, ma sarà in facoltà della Cooperativa Editrice sia di mante-« nere che di tramutare il titolo attuale di *Ingegneria Ferroviaria* « in quello di *Ingegneria Italiana* anche allo scopo di fornire agli « stessi ingegneri ferroviari un periodico che li tenga al corrente an-« che degli altri rami della tecnica dell'ingegnere. Sotto quest'ultimo « titolo il periodico potrà essere organo ufficiale anche di altre Asso-« ciazioni d'ingegneri o della Federazione che si venisse a costituire « tra le diverse Associazioni d'Ingegneri e Architetti italiani. ».

« Art. 8° — Permane l'Istituto del Comitato di Revisione delle « pubblicazioni di cui all'art. 5° del precedente contratto; ed in con-« formità di quanto è indicato nel detto articolo, il sig. . . ., in base « al mandato conferitogli dal Consiglio Direttivo, nomina tale Comitato « nelle persone del sig. . . . come Presidente e dei sigg. . . . come « membri.

« Rimane però stabilito che, qualora il periodico assumesse il ti-« tolo di *Ingegneria Italiana* e diventasse organo ufficiale di altro « Associazioni d'ingegneri, tali altre Associazioni avranno a loro « volta diritto di nominare ciascuna altri due membri del Comitato « di Revisione, in aggiunta a quelli del Collegio, salve le modificazioni « e semplificazioni che gli Enti interessati concertassero fra loro, qua-« lora, per tale motivo, i membri del Comitato di Revisione venissero « a sorpassare complessivamente il numero di sette. Ai criteri ed alle « norme di funzionamento del detto Comitato, provvederanno diretta-« mente i suoi membri, tenuta anche presente la praticità delle cose ».

Terminato di esporre quanto sopra, il Presidente apre la discussione.

Prende per primo la parola l'ing. Borella, che fa una dichiarazione di voto contrario al cambiamento del titolo del giornale a nome dell'ing. Silvi da lui rappresentato.

Seguono gli ing. Greppi, Soccorsi, Sapegno e Scopoli, tutti favorevoli alla proposta di estendere la rappresentanza ufficiale ad altre Società, ma contrarii al cambiamento del titolo.

L'ing. Dal Fabbro sostiene invece ambo le cose come quelle che saranno per recare grande vantaggio al giornale stesso e al Collegio con una maggiore diffusione del periodico ed un ampliamento del campo in cui esso svolge la propria produzione scientifico-tecnica: insiste e fa vivissimi voti a che l'assemblea risponda favorevolmente alle domande rivoltele.

L'ing. Greppi replica per dire che egli non si oppone alle idee sostenute con tanto calore dal collega Dal Fabbro, nell'interesse del maggiore sviluppo del sodalizio, però ritiene non sia opportuno uscire dal campo dell'ingegneria ferroviaria, cui in altri paesi a noi vicini e lontani si dedicano appunto pubblicazioni speciali assai curate.

L'ing. Scopoli è d'avviso che pur non cambiando titolo si possa ampliare quanto si voglia il campo delle pubblicazioni.

L'ing. Dal Fabbro ed il relatore prendono nuovamente la parola per spiegare come alla possibilità di divenire organo di altri Collegi sia connessa la necessità che il periodico possa mutare titolo; e a sua volta dall'estensione del giornale dipende che le idee da esso sostenute, anche nelle questioni professionali, siano o no per trionfare.

L'ing. Scopoli replica per esporre il suo timore che debba il cambiamento di titolo del giornale condurre incontro a defezioni di molti Soci, timore non condiviso però dall'ing. Ottone e dagli altri presenti.

L'ing. Pugno dice che il cambiamento del titolo potrebbe valere anche a sottrarre il giornale dalla apparente tutela ufficiosa dell'Amministrazione ferroviaria di Stato, cosa molto opportuna e desiderabile, anche nei riguardi della vita finanziaria della Cooperativa editrice.

Dietro invito del Presidente, si addiviene alla conclusione, espressa in un voto formulato dall'ing. Greppi, che, pure accordandosi in massima al giornale la facoltà di divenire organo ufficiale di altri Collegi e Società tecniche e di mutare il titolo, siano presi i definitivi accordi in merito tra la Cooperativa e il Consiglio Direttivo per modo da tutelare quanto meglio sia possibile gli interessi comuni ai due Enti.

Dopo di che si procede alla approvazione degli articoli 2 e 8 modificati del contratto, approvazione accordata all'unanimità tranne il voto dell'ing. Silvi dato per delega dall'ing. Borella e i voti contrarî degl'ingg. Cecchi, Favre e Scopoli.

6. — Si procede ora alla votazione per la rinnovazione delle cariche sociali.

Alla carica di Vice-Presidente viene confermato per acclamazione l'uscente per sorteggio ing. Rusconi-Clerici nob. Giulio: conferma per acclamazione ricevono pure i Consiglieri uscenti per sorteggio signori ingg. Dal Fabbro e Peretti.

In luogo dei Consiglieri dimissionari Melli e Bernaschina riescono eletti i sigg. ingg. Cecchi Fabio e Scopoli Eugenio colla votazione seguente:

Votanti n. 17.

Cecchi	Voti	15
Scopoli	»	15
Mallegori	»	1
Voti nulli	»	3

7. — Il Presidente dice esser rimasta materia per esaurire il punto 6° *Eventuali*. Vi è precisamente da parlare di una questione assai interessante relativa al *Concorso al premio Reale per lo studio dell'agganciamento dei veicoli ferroviari* indetto durante l Esposizione internazionale di Milano e pel quale la Giuria non credè di poter assegnare il premio stesso.

Poichè corre voce che la esigua somma ad esso destinata di L. 5000 debba essere devoluta ad altri scopi, la Presidenza del Collegio ritiene doveroso interpellare l'Assemblea chiedendo se non sia opportuno che il Collegio si faccia iniziatore di un nuovo concorso, o direttamente o mettendosi a disposizione del Comitato dell'Esposizione per favorire la soluzione di quell'utilissimo problema che del concorso sarebbe l'oggetto.

I presenti accolgono con approvazioni quanto la Presidenza espone e s'inizia subito un po' di dibattito. Prendono la parola gl'ingg. Scopoli, Soccorsi, Dal Fabbro, Greppi, Pugno e De Benedetti ed alla fine si decide che, previa intesa la fra Presidenza e chi di ragione, il Collegio:

1° interpelli il Comitato dell'Esposizione di Milano sopra le sue vedute circa la destinazione del fondo già devoluto al premio Reale non assegnato;

2° nomini una Commissione di cui faccia parte il Collega ingegnere Campiglio, Presidente della Sezione Trasporti terrestri all'Esposizione, affidandole il compito di stabilire il programma del nuovo concorso e adoperarsi per costituire con nuovi fondi un premio più ragguardevole ed ottenere dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato la facoltà di eseguire coi suoi impianti le esperienze necessarie all'aggiudicazione del premio.

Avendo l'ing. De Benedetti domandato per qual motivo la relazione sul concorso testè chiusosi in materia, non fosse stata pubblicata nell' *Ingegneria Ferroviaria*, come era fissato nel programma, chiede la parola per fatto personale l'ing. Greppi, Segretario della Commissione giudicatrice. Egli dice che la relazione della Giuria, redatta in poche pagine (ma come vera relazione e non sotto forma di verbale), venne presentata regolarmente e avrebbe dovuto, a tenor di programma, esser pubblicata nell'*Ingegneria Ferroviaria;* egli ignora perchè la pubblicazione non sia stata fatta dalla Sezione pei Trasporti terrestri all'Esposizione, ma può affermare che la Giuria ritiene di avere esaurito il suo compito.

Ultimata la trattazione degli interessanti argomenti posti all'ordine del giorno, il Presidente ing. Ottone saluta i Colleghi e dichiara sciolta la seduta.

Il Presidente
OTTONE.

Il Segretario generale
CARLO PARVOPASSU.

Avviso ai Soci appartenenti all'Ufficio speciale delle Ferrovie.

Il Ministero dei LL. PP. ha concesso agli Ingegneri appartenenti all'Ufficio speciale delle Ferrovie il permesso straordinario per coloro che vogliano prender parte al prossimo Congresso di Palermo.

Per evitare disguidi o ritardi, tutti coloro che desiderassero comunicare notizie od articoli alla "INGEGNERIA FERROVIARIA„ sono pregati di inviarli direttamente all'Ufficio del periodico, Via del Leoncino, N. 32, Roma.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 maggio con quelli al 30 aprile 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 30 aprile minimi	30 aprile massimi	15 maggio minimi	15 maggio massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,—	33,—	31,—	33,—
» » 2ª »	30,—	31,50	30,50	32,50
» da vapore 1ª »	33,—	36,—	33,—	35,—
» » 2ª »	32,—	33,—	32,—	33,50
» » 3ª »	31,—	32,—	31,50	32,50
Liverpool Rushy Park	34,—	35,—	35,—	36,—
Cardiff purissimo	50,—	39,—	50,—	52,—
» buono	48,—	38,—	48,—	50,—
New-Port primissimo	45,—	37,50	45,—	47,50
Cardiff mattonelle	40,—	37,—	40,—	47,—
Coke americano	50,—	58,—	50,—	58,—
» nazionale (vagone Savona)	45,—	51,—	46,—	52,—
Antracite minuta	39,—	24,—	39.	43,—
» pisello	41,—	42,—	41,—	42,—
» grossa	41,—	41,—	41,—	41,—
Terra refrattaria inglese	45,—	50,—	47,—	52,—
Mattonelle refrattarie, al 1000	155,—	160,—	155,—	160,—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 30 aprile	15 maggio
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	97,12,0	98.2,6
» »	3 mesi	98,10,0	99,12,6
» Best Selected	contanti	108,10,0	108,15,0
» in fogli	»	107,0,0	107,10,0
» elettrolitico	»	115,10,0	115,10,0
Stagno	»	184,15,6	182,12.6
»	3 mesi	182,10,0	180,0,0
Piombo inglese	contanti	19,12,6	19,12,6
» spagnuolo	»	19,6,9	19,6,0
Zinco in pani	»	26,0,0	26,0,0
Antimonio	»	98,0.0	98,0,0
Ghisa Glasgow	»	99,05	100,00
» Middlesborough	»	77,10	77,15
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc.		—	—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° giugno 1907 Vol. IV. — N. 11.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Giugno 1907 Vol. IV — N. 11

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato. - F. MARTORELLI - F. T.

L'orgine e lo stato attuale della locomotiva a sforzi equilibrati. - Ing. CHARLES R. KING

La III conferenza internazionale sull'unità tecnica delle strade ferrate.

Rivista Industriale. — Le officine della compagnia Russo-Baltica di Riga. - D. S.

Gli agganciamenti automatici all'Esposizione di Milano. - Ingegnere MARIO GELL.

Rivista tecnica. — Nuovo sistema di sabbiera dello Stato prussiano. — La locomotiva di Stephenson e le locomotive moderne. — Arpioni fissatori.

Notizie. — Rottura del duomo di una caldaia durante una prova idraulica. — Posa della prima pietra della stazione di Trastevere. — Concorso per la facciata della nuova stazione di Milano. — VI° Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Bibliografia. - Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato

Per l'importanza dell'argomento diamo luogo ad ambedue i seguenti scritti sull' Ordinamento definitivo delle ferrovie, *l'uno cortesemente inviatoci dall'ing. comm. Martorelli, l'altro dovuto al nostro egregio collaboratore F. T.*

*I due scritti non sono concordi su ogni punto, nè si potrebbe pretenderlo in questione sì complessa: collimano però sui due più importanti e fondamentali, sulla inopportunità cioè di una affrettata decisione e sugli inconvenienti e pericoli di un Consiglio di Amministrazione con prevalenza di elementi non specialisti in materia ferroviaria ed in ciò concorda, come già diede a divedere, anche l'*Ingegneria, *e concordano, riteniamo, tutti gl' ingegneri ferroviari.*

La fretta di legarsi le mani con un ordinamento definitivo si sarebbe potuta comprendere, qualora si fosse trattato di riconfermare l'ordinamento attuale per il fatto che esso avesse già dato la migliore delle prove, o qualora per converso si fosse trattato di cambiare ad ogni costo per la dimostrata impossibilità di un suo buon funzionamento.

Ma toccare poco o nulla dell'ordinamento attivo, pur lasciando comprendere chiaramente, come fa la Commissione parlamentare nella sua relazione, che lo si ritiene difettoso nella sua maggiore caratteristica e modificare invece radicalmente gli organi direttivi supremi e le loro funzioni relative, pur non riuscendo a dimostrare quali necessarie relazioni sussistano fra la loro costituzione attuale e gl' inconvenienti lamentati nel servizio attivo della Rete, cambiare insomma là dove non si riscontra motivo definito e lasciare intatto dove si trova ragione di critica, ci sembra irrazionale.

Imprudente poi sembra impegnarsi con legge in mutazioni non sanzionate da alcuna prova, ora precisamente che, trascorso il periodo caotico, anche l'assetto attuale, modificabile d'altronde prudentemente e gradatamente, meglio che a colpi di legge, sulle basi di una quotidiana sufficiente esperienza, pare avviarsi a migliori sorti.

Ma i criteri cui obbediscono gli uomini politici e che vanno sempre al di là dell'obbietto in sè, differiscono troppo da quelli che i tecnici traggono dalle concrete situazioni che essi devono fronteggiare, perchè si possa sperare in una risultante comune. Il progetto adunque passerà, salve poi ai tecnici le difficoltà dell'applicazione.

Non è molto che alla Camera un deputato con alta e commendevole lealtà ebbe a parlare all'incirca così:

« Badate, onorevoli colleghi, se, perduti dieci anni in sterili propositi, affrontammo assolutamente impreparati l'esercizio di Stato, è colpa nostra, se al 1905 le ferrovie erano a tal lumicino da doversi ora cominciare a riconoscere quasi miracolo che le Società potessero ancora esercitarle alla meno peggio, è parimenti colpa nostra, e se infine da tutto questo è derivato che le ferrovie vadano ora come vanno, ne siamo noi stessi e per logica conseguenza i colpevoli. »

A quel deputato si rispose allora, a tutela della dignità collettiva, non esser bello il suo dire. E sia. Nipoti dell'esteta Petronio, accetteremo, per l'alto Consesso, che il vero sia lo splendore del bello, ma, poichè in ogni cattiva evenienza si vogliono responsabili, e poichè, se non della propria, del giudizio dell'opera altrui la Camera non suol fare questione d'estetica, non parrà eccessivo, in questo succedersi sul corpo ferroviario di frettolosi esperimenti legislativi, invocare che, in ogni caso, siano scisse le responsabilità delle leggi da quelle di chi le deve applicare.

L' Ingegneria Ferroviaria

Napoli, Vomero li 24 maggio 1907.

Onor. Direz. dell' *Ingegneria Ferroviaria*

Roma.

Se non fossi stato legato dalla cortese ospitalità accordatami nel vostro pregiato giornale, avrei dovuto declinare l'invito fattomi per un sommario esame della Relazione parlamentare sul progetto di ordinamento definitivo dell' Esercizio Ferroviario; e se mi accingo al difficile tentativo di parlar brevemente, in modo degno, di un documento così importante, mi assiste la speranza che questo non contenga l' ultima parola, la quale riesca a determinare la soluzione da darsi al gravissimo problema.

A me pare evidente che solo la informata coscienza di coloro che son chiamati a cercare e ad adottare questa definitiva soluzione, può deciderli a prescegliere quella che con incrollabile convincimento essi giungano a ritenere preferibile ad ogni altra. E solo allora la decisione presa potrà affidare il pubblico, colto od incolto, sui risultati che se ne ripromette. Ma questa informata coscienza mi pare che non esista ancora.

E' innegabile che il progetto presentato dal Ministro Gianturco abbia carattere di reazione contro l' ordinamento provvisorio, e dimostri il buon volere di correggere gl' inconvenienti verificatisi nell'esercizio di una autonomia sconfinata e mal definita, che presentava come sola garanzia quella della indubbia ed elevata capacità e rispettabilità di chi ne era investito, e di coloro che dovevano coadiuvarlo.

Ma pure con questo retto intendimento, con questo non facile proposito, le ideate riforme alla base dell' ordinamento attuale, furono, a parer mio e di altri, rimedi peggiori del male. Di questo parere è stata anche la Commissione Parlamentare, dal momento che ha proposto, per base essenziale del desiderato ordinamento, una costituzione della Azienda tanto dissimile da quella proposta dal Ministro, per quanto quella del Gianturco era distante dall' ordinamento attuale, che tuttavia una falange di competenti difende e proclama, salve modifiche non sostanziali, preferibile alle nuove proposte ministeriali e parlamentari! E senza

erigermi a giudice tra tali contrasti, parmi che non io solo, ma chiunque, dovrebbe propendere senza discutere, ad uniformarsi *a priori* a quest'ultimo parere, che viene da coloro che hanno specialissima competenza in materia e che, soprattutto, saranno chiamati ad assumere la responsabilità dell'ordinamento che venisse deliberato. Ma sorge, ne convengo, la natural diffidenza verso costoro i quali possono sembrare i meno disinteressati, e quindi i più sospetti, e meno credibili; altro contrasto che rende sempre meno informata la coscienza di chi, estraneo al dibattito, vorrebbe possederla tale, e sopratutto di chi deve riuscire ad averla, prima di pesare sulla grave decisione, se vi sia chiamato. Legittima è quindi la speranza che la Relazione parlamentare che ho sotto gli occhi, non debba essere, nè sia, l'ultima parola decisiva che fia suggello a disastrose deliberazioni, solo perchè immature e non coscienti, di fronte alla situazione oggi delineatasi.

Ignoro in modo assoluto se sia temeraria questa speranza di vedere cioè soprassedere a prendere una così grave e definitiva decisione, ma voglio nutrirla.

Se tutti, triste concordia! siamo stati unanimi a gridare all'impreparazione nell'assunzione dell'esercizio di Stato, e ad imprecare ai responsabili, deve fare grave impressione su tutti il riflettere che allora l'impreparazione potesse apparire affrontabile per l'adozione appunto di un riordinamento provvisorio, che lasciava impregiudicata ogni quistione, e dava il tempo a prepararsi convenientemente all'ordinamento definitivo; ma oggi che si tratta dell'ordinamento definitivo, non sarebbe maggiore la colpa di affrontarlo, non convinti che tutto sia maturo per la sua adozione?

Se naturale e logico è tale sentimento, ritengo non esagerata la pretesa d'indagare e cercare di sapere su quale e quanta preparazione si sia elevato il Progetto Ministeriale, ed il convincimento dei Legislatori nel mutarne i caratteri essenziali. Il solo atto antecedente di seria preparazione potrebbe ravvisarsi nello studio affidato alla Commissione presieduta dal Martuscelli, uomo certo di specialissima e provata competenza, il quale nell'Esercizio di Stato dell'Alta Italia 1879-1885, potette acquistarla, investigando e sindacando tutto e tutti, coi criteri della Corte dei Conti, e con spirito illuminato e severo ad un tempo! Non ho il diritto nè il mezzo per sapere quanta differenza possa esservi fra il lavoro di quella Commissione ed il Progetto presentato, ma nemmeno avrebbe importanza tale confronto, se dobbiam credere a quanto fu noto circa l'opera di essa, che si limitò ad illuminare le sue obbiezioni e i suoi convincimenti, con ripetuti contraddittorii col Direttore generale dell'Azienda di Stato.

Altra preparazione, non meno seria, poteva essere quella lasciata all'iniziativa della Camera di Commercio di Ancona, d'interrogare le consorelle, e provocare la discussione sul grave problema, ma l'epilogo di questa benintesa azione, fu così tardivo che si svolse quando già il Ministro aveva presentata la legge alla Camera. E sapendo quanto, con i rivolgimenti del 1905, è rimasto a S. Silvestro a disposizione del Ministro per tale difficile preparazione, non è temerario giudicarne da quello che il Ministro ha presentato alla Camera!

Ed irrefrenate e prudenti riserve erompono dal petto dei due illustri Relatori Parlamentari, nelle primissime linee del loro dire, anzitutto circa la perfezione degli ordinamenti di un grande servizio pubblico, sperando essi buoni risultati *piuttosto che da questa perfezione, dalla capacità e concordia operosa degli uomini* ed in secondo luogo circa l'*ansiosa aspettativa del paese che dalla stabilità di « meglio acconci » ordinamenti attende e spera molto, anzi troppo!* — Se così è, e se come il Ministro dei LL. PP. ha detto or son giorni alla Camera, è nostra fortuna che le sorti dell'azienda ferroviaria siano affidate a chi ora la regge, e se nessuno osa impugnare la *capacità e concordia operosa* degli uomini che gli fan corona, meno giustificata appare l'urgenza di soddisfare, anche a costo d'incompleta preparazione *l'ansiosa aspettativa*, ed i Relatori potrebbero autorevolmente ed appoggiandosi alle stesse loro riserve, essere, se non fautori e proponenti, almeno non decisi oppositori al provvidenziale partito di una sospensiva. — E che il Ministero non possa essere a questa contrario, oserei crederlo, permettendomi giudicare l'ambiente parlamentare che non conosco punto, poichè sui radicali mutamenti apportati dalla Commissione Parlamentare al progetto governativo, nessun provvedimento più opportuno e più dignitosa giustificazione del riconoscere che *« a sì gran piato, convien più tempo a dar sentenza vera! »*

Agli argomenti svolti d'indole generale e meno specializzati, non sarà disutile alla nostra tesi far seguire brevi cenni sui punti principali, che marcando il dissenso fra le proposte Ministeriali, e le modifiche che vorrebbe apportarvi la Commissione Parlamentare, e rilevando, o indeterminatezza, o indecisioni, tanto in un campo quanto nell'altro, dovrebbero far proseliti alla sostenuta opportunità della sospensiva, e di susseguente miglior preparazione.

Primo fra tutti, e superiore a tutti gli altri, è quello concernente la costituzione del Consiglio di Amministrazione, e la susseguente posizione che ne deriva al Direttore Generale. Dal vigente ordinamento provvisorio che, affidando a quest'ultimo una autonomia sconfinata, la quale per natural conseguenza ha ridotto l'azione di quel Consiglio ad una specie di consulenza di gente autorevole, competente, sinceramente fiduciosa nell'opera del Direttore Generale, ad una garanzia morale, ad una tutela, ritenuta coscienziosamente superflua oltre quei limiti, sull'opera stessa; da quest'estremo, dico, passando pel progetto Ministeriale, che non giova ormai esaminare, si vorrebbe dalla Commissione Parlamentare giungere al concetto informatore diametralmente opposto, quello di un Consiglio veramente e fortemente Amministratore responsabile della grande Azienda di Stato, ed oltre a ciò, composto nella maggioranza di sei su dieci, di cittadini di *provata alta capacità tecnica od amministrativa*; i quali evidentemente, per incarnare il nuovo principio che dovranno rappresentare nel Consiglio, potranno essere designati, col massimo rispetto all'alta funzione, quali *indocti* nella materia speciale, di fronte agli altri che, in questa, dovranno rappresentare i *periti*. Ed il Direttore Generale, presentandosi, armato del suo voto platonico, che, è stato detto, egli avrebbe argutamente preferito consultivo, dinanzi ai suoi giudici non platonici, questa volta si troverà di fronte a sei *indocti* e quattro *periti*, nè crediamo sia il momento di trarre da ciò le conseguenze che ad ogni chiaroveggente appariscono inevitabili.

Quanta *capacità* e *concordia operosa,* quale è invocata dalla Commissione Parlamentare, dovrà rifulgere nelle persone, per compensare la inafferrabile perfezione che la Commissione da tale ordinamento si ripromette! Ma, ammesso pure che il nuovo concetto sia promettitore di ottimi risultati, è mai possibile ammettere che, distruggitore, come esso è, di quello che oggi esiste ed iniziatore di metodo ardito e nuovo, esso possa presentarsi alla decisione del Parlamento e del Paese colla sola autorità e scorta dell'affrettato studio della, sia pure autorevolissima, Commissione Parlamentare?

L'argomento più importante, dalla Relazione invocato a sostegno della nuova ed ardita tesi, sarebbe l'esempio e la esperienza degli altri paesi di oltr'Alpe, *più di noi preparati.*

Vi è però una sostanziale differenza, che distrugge ogni valore dell'argomento, quella cioè che l'elemento rappresentato da quei cittadini provatamente capaci di sedere in quei Consigli amministrativi, non vi è *mai* stato chiamato a fungere da maggioranza, come presso noi si propone fare oggi; nè occorre aggiungere altro.

Altra considerazione gravissima a riprova della impreparazione ad un progetto definitivo è che il solo correttivo tranquillante alla temuta impreparazione può dirsi il lasciare la maggiore indeterminatezza possibile nelle decisioni della legge di oggi, per riserbarne grossa parte ai decreti ed ai regolamenti dell'indomani.

E di questo correttivo si è largamente servita la Commissione Parlamentare, quasi come di una larvata sospensiva.

Contrario a veder legiferare sopra punti che non debbono giungere all'altezza della decisione Parlamentare, invocata, ad esempio, dall'on. Tedesco sulle spese d'illuminazione delle stazioni e dei treni, da includersi in quelle ordinarie d'esercizio, non saprei adattarmi d'altra parte a veder lasciato al Regolamento, o all'Amministrazione stessa

il determinare punti sostanziali, che in un senso o nell' altro, potrebbero mutare essenzialmente il concetto, se non la parola della legge.

Basterà alla coscienza del Potere legislativo approvare il nuovo concetto di un Consiglio radicalmente opposto all'attuale, senza nulla aggiungere sulle garenzie che deve presentare questo nuovissimo funzionamento?

Può essere, ad esempio, indifferente al legislatore che il nuovo Consiglio, stando nella parola della legge che nulla prescrive, ed a differenza del Consiglio attuale, che può avere disimpegnato coscienziosamente il dover suo senza studi preventivi, senza relazioni, senza uffici dipendenti e preparatori, abbia a volere, con diritto e con coscienza delle sue imponenti funzioni e responsabilità, istituire ufficii proprii, ed ufficii dipendenti, di completa competenza tecnica ed amministrativa per esaminare rapporti e proposte, o preparare relazioni?

Crede il legislatore potersi disinteressare circa la ripartizione ed il raggruppamento dei Servizii della Direzione generale, circa il numero, le sedi, la circoscrizione e l'ordinamento interno delle Direzioni Compartimentali? E crede sopratutto di potere disinteressarsi circa i rapporti fra quei Servizii e queste Direzioni, i quali rapporti mi son permesso considerare come la maggiore difficoltà e la più oscura incognita del ponderoso problema? Non sognerei chiedergli che determinasse tutta questa roba grossa, come ha invece determinato altra roba piccina, ma il silenzio completo su qualsiasi direttiva, sui criterii positivi o negativi che limitino, non angustamente, la libertà futura del potere esecutivo e dell'Azienda autonoma, mi rafferma nel credere non estranea a tale ingiustificato silenzio l' impreparazione, e quindi più che giustificata la provvidenziale sospensiva!

E l'Ispettorato Centrale, che la Relazione ministeriale indica come *implicitamente* riconosciuto in una legge antecedente, entra in questa coll'occasione di determinare le funzioni dei suoi membri, senza che in tale ordinamento definitivo si consacri *esplicitamente* e per suprema convenienza la costituzione di un organo tanto autorevole e rispettabile!

E chiuderò questo, che non può dirsi esame della Relazione Parlamentare, poichè non mi credo all'altezza del lungo studio che occorrebbe per compierlo, con l'osservare come gl'importanti articoli 77, 78, 79, i quali nel Progetto della Commissione regolano il servizio legale dell'Amministrazione delle Ferrovie di Stato, a differenza di altri articoli rivelatori d'incompleta preparazione, la rivelano invece in tale punto troppo completa, a detrimento del finale risultato di precisione e di chiarezza. E questo per dire che alla sovrabbondanza di preparazione, come alla deficienza, s'impone la invocata sospensiva.

Fautori ed avversari, lodatori e denigratori dell'attuale ordinamento provvisorio, convengono che tutti i difetti della impreparazione e dei radicali mutamenti avvenuti possono diminuire ogni giorno, e non crescere! L' inesistenza del *periculus in mora* è il più confortante argomento a pro della sospensiva che coscienziosamente, e più di chiunque altro, disinteressatamente, oggi apprezzo ed invoco.

F. MARTORELLI.

Quando queste note vedranno la luce, forse la Camera avrà già votato il nuovo progetto tendente a dar assetto definitivo all'azienda ferroviaria di Stato. Fors' anche invece, la cosa è stata annunziata come probabile, la discussione sarà stata rimandata di proposito, o il progetto avrà naufragato contro qualche scoglio parlamentare.

Comunque, non sarà inutile dar un'occhiata alla relazione stesa dagli onorevoli Daneo e Abignente a nome della Commissione parlamentare incaricata di esaminare il progetto di legge, il cui contenuto è noto fin da tempo nelle sue linee generali, perchè questo disegno è in gran parte la riproduzione di quelli prima presentati da altri Ministeri e discussi, se non nella Camera, sulla stampa tecnica e politica. Di nuovo il progetto, come venne innanzi alla Camera, non contiene che, oltre a particolari non degni di rilievo, due importanti disposizioni: quella che concerne la composizione del Consiglio di Amministrazione e l'altra dell'art. 60, che autorizza l'Amministrazione a porre in quiescenza i funzionari della cui opera non creda potersi utilmente giovare, sempre quando abbiano raggiunto i 50 anni di età, o i 25 di servizio.

Di questa seconda disposizione si è occupato di recente il Collegio degli Ingegneri ferroviari (1); dell'altra abbiamo già parlato in queste colonne, dimostrandoci scettici sul buon risultato dell'esperimento che si vuol fare affidando ad amministratori privati l'azienda ferroviaria dello Stato. Il caso è nuovo, nuovissimo per noi e per gli altri paesi. La Commissione ha citato altri ordinamenti che avrebbero una lontana somiglianza con quello proposto, ma se anche questi esempi calzassero, ciò che non è, noi persisteremmo nel ritenere pericoloso l'esperimento e impossibile, ad ogni modo, la sua buona riuscita.

La nostra idea non è da tutti condivisa; ciò malgrado temiamo forte che il fatto ci darà ragione. E riteniamo che il Ministero, prima di fare approvare una legge simile, dovrebbe preoccuparsi di trovare e di assicurarsi l'adesione di quei sei o sette uomini che dovrebbero comporre il primo Consiglio. Probabilmente basterebbe questo lavoro di ricerca per dissuadere il Ministero, che dell'applicazione della legge ha la piena responsabilità, dall' accettare la proposta della Commissione.

Ma non vogliamo ripetere quel che già abbiamo detto; il tema di questo nostro articolo è diverso. Vogliamo esaminare la relazione parlamentare come documento che deve necessariamente rispecchiare l'opinione di buona parte della Camera su questo periodo fortunoso dell'esercizio ferroviario. Diciamolo subito e consoliamocene: la relazione è nel suo complesso improntata ad equanimità. Le ragioni della crisi sono desunte dalla considerazione spassionata dei fatti, non da quella animosità cui si è ispirata negli ultimi tempi la opinione pubblica verso le ferrovie. A tale atteggiamento ha certo contribuito il periodo di tranquillità che attraversiamo. Il pubblico ha ora occasione di constatare che, quando mancano gli elementi di eccezionali perturbazioni, cessano i ritardi, finiscono gl' ingombri. Se il disordine fosse dovuto a cause intrinseche, esso dovrebbe permanere sempre, o almeno non subire così evidenti inflessioni.

Dice la relazione essere « giustizia riconoscere che l'esercizio di Stato non ebbe e non ha alcuna, o ben lieve colpa, di queste dolorose risultanze: se una grande Società avesse assunto di un tratto l'esercizio delle nostre linee in eguali condizioni, la gran parte dei mali lamentati sarebbe stata egualmente inevitabile ». E più oltre: « Lo Stato esercente trovava materiali invecchiati e scarsi e non riparati, impianti e binari e stazioni principali deficienti o disadatti, sbocchi ai porti insufficienti per efficienza di linee e per sviluppi, e condizioni di esercizio già fatte assai difficili per la disuguale intensità del traffico nelle regioni e sulle linee diverse anche principali, per l' affollarsi del movimento su molte linee in stagioni speciali, per lo strozzamento che ne avveniva su alcuni passi di affollamento, ai Giovi, sul tronco di Savona-S. Giuseppe, sulla Genova-Spezia, alla Porretta e sulla Ancona-Foggia ».

La relazione continua su questo tono, notando che mentre le difficoltà erano gravi, indipendentemente dall' aumento del traffico, questo venne accompagnato da fenomeni che ne moltiplicarono gli effetti, da feste e da calamità, da tutto quanto poteva, in un modo o nell'altro, rendere più difficile l'inizio della vita all'organismo non ancora sviluppato. Queste constatazioni collimano con quanto siamo venuti scrivendo anche nei momenti in cui più vi era da disperare, pur riconoscendo che il pubblico non si lagnava a torto e pure ammettendo che anche nell'ordinamento vi fosse da cambiare. Ma noi distinguiamo ciò che è ordinamento tecnico interno da ciò che è l' orditura generale dell' Amministrazione: il mutamento di questa, può non avere alcuna influenza su quello.

(1) Vedasi *Ingegneria ferroviaria*, anno 1907, n. 10, pag. 169.

Ritorniamo, senza divagare, alla relazione. Un capitolo è dedicato al personale e vi si nota anzitutto che il numero degli agenti è notevolmente cresciuto. Il personale assunto al 30 giugno 1905 fu di 97.472 persone, al 30 giugno 1906 lo si trova cresciuto a 103.607, che con l'aggiunta degli agenti delle ferrovie Meridionali e delle Venete sale a 118.815: nell'anno in corso la media sarà, secondo le previsioni, di 125.619 agenti. In apposito allegato la Commissione aggiunge dei confronti con le reti di altri paesi, per dimostrare che il numero ed il costo del personale, in ragione di lunghezza di linee e di prodotto appare veramente altissimo per le nostre ferrovie.

E quindi è fatto consiglio « di semplificare con criteri in- « dustriali il servizio nel senso di frenare l'aumento dei « moduli, delle registrazioni, delle istruzioni complicate, di « tutto ciò insomma che si attiene al servizio burocratico di « passacarte e più che altro riesce a ingombrare e a confon- « dere, piuttosto che a facilitare il compito del personale « attivo. »

Siamo di accordo, occorre semplificare. Beninteso che la cosa non è facile. In questo argomento non bisogna esser semplicisti al punto di credere, come taluni, che si possano buttare al fuoco tutti i moduli, che si possa distruggere tutto ciò che, rappresentando quel bisogno d'ordine e di sistema al quale le grandi Amministrazioni non possono sottrarsi, viene spesso leggermente giudicato come effetto di pedanteria. La semplificazione deve emanare da una conoscenza profonda dei vari rami del servizio, da una giusta percezione dei numerosi ingranaggi necessari alla immensa macchina. Il lavoro deve essere reso più proficuo con avvedimenti logici, ponderati, nè conviene agire per semplice mania di distruzione. Noi crediamo che l'efficienza del personale può aumentare quando se ne promuova in modo serio la speciale coltura tecnica. La necessità di quella duplicazione di esami e di pareri che caratterizza l'ordinamento attuale che, da questo lato, pure apparendo diverso, è nella sua essenza la riproduzione, sia pure involontaria, degli ordinamenti vecchi, è conseguenza, diciamo il vero, della incapacità e della impreparazione: l'esame sarebbe superfluo quando ognuno fosse al suo posto, in modo che l'incaricato di una data mansione fosse veramente in grado di esercitarla, da solo senza bisogno di sorveglianza e di revisioni. Per fare un esempio banale, ma evidente, citeremo i nostri *Controlli dei prodotti*, uffici che, fra l'altro, rivedono l'operato delle stazioni per quanto si attiene al trattamento fiscale dei trasporti. Oggidì i controlli hanno, poniamo, bisogno di mille o duemila impiegati, perchè il correggere gli errori delle stazioni rappresenta un'altissima percentuale delle operazioni.

E' evidente che, se questa percentuale si potesse ridurre a metà, corrispondente riduzione potrebbero subire gli uffici di controllo.

Al compito di ridurre il personale bisogna accingersi con la coscienza della sua eccezionale gravità se a qualche cosa si vuol riuscire; e tenere altresì presente che in generale non è in questi momenti di trasformazione che l'intento può esser raggiunto. Occorre un processo di selezione e di studio che mal si sposa a periodi agitati e transitori.

Nella relazione noteremo un'ultima cosa, che pur ci sembra lodevole. La Commissione si guarda dal proporre mutamenti nell'ordinamento, pur riconoscendolo passibile di appunti e fa bene, non fosse altro perchè dei piccoli ritocchi, non è la legge che deve occuparsi, e radicali sconvolgimenti farebbero danno certo contro un incerto vantaggio. Del resto nella sua struttura complessiva il nostro ordinamento più che mal concepito, è mal proporzionato; le sue diverse parti sono, o di insufficiente robustezza, o pletoriche; si tratta dunque di aggiungere, o togliere, di ricondurre le Direzioni Compartimentali e i Servizi Centrali a quelle funzioni che ne giustifichino la coesistenza. E per questo ci vuol tempo e giusta visione dei bisogni e onesta cooperazione da parte di tutti.

Passerà la legge? Ne dubitiamo: leggi così importanti negli scorci di sessione non corrono liscie.

Se così fosse noi non vi vedremmo un male. Anche se la legge sarà giustamente emendata, la sua influenza sull'andamento dell'azienda non potrà essere che scarsa; il miglioramento, il perfezionamento dell'azienda ferroviaria italiana non può venire che dal lavoro lento, ma continuo ed efficace, di coloro stessi che ne fanno parte. Ecco perchè noi vogliamo che tutti i componenti di questo grande organismo, fatto di cellule umane, pongano fra le loro occupazioni abituali anche lo studio di quei problemi che possono essere affrontati solo da chi ne diventa padrone colla diuturna esperienza.

F. T.

L'ORIGINE E LO STATO ATTUALE DELLA LOCOMOTIVA A SFORZI EQUILIBRATI.

Siamo lieti di pubblicare il presente articolo del nostro corrispondente onorario per l'Inghilterra Ing. Carles R. King, e siamo grati al chiaro Autore delle gentili espressioni che egli trova modo di usare per l'industria italiana.

n. d d.

La ferrovia del Gottardo ha recentemente introdotto nella Svizzera un'innovazione coll'adozione del sistema più perfezionato per le locomotive *balanced compound*. E' noto che finora la Svizzera ha seguìto la pratica, usuale in Francia nella costruzione delle locomotive a quattro cilindri, cioè la disposizione de Glehn, secondo la quale i cilindri sono collocati in due differenti piani traversali, le cui bielle motrici attaccano due differenti assi. Questo antico sistema, molto curioso ed inesplicabile dal punto di vista della pratica moderna, sembra avere avuto la sua origine in Francia in seguito all'esempio dato dall'antico ingegnere capo della trazione Webb, della London & North-Western Railway Il Webb cercò di dividere gli sforzi sviluppati nei cilindri A. P. e B. P. accoppiando le bielle motrici a due differenti assi motori senza servirsi di bielle di accoppiamento delle ruote e così riuscì a costruire due motori, sempre perfettamente indipendenti, La sua idea fu seguita nella costruzione, avvenuta verso la fine del 1885, della famosa locomotiva « 701 » de Glehn, che ugualmente aveva due motori assolutamente e sempre indipendenti fra essi, e che non differiva dalla locomotiva di Webb che per l'aggiunta di un cilindro di più nel gruppo a bassa pressione. Così dunque furono soppresse le bielle di accoppiamento, ciò che era lo scopo ricercato. Le locomotive Webb a due motori indipendenti furono dipoi completamente abbandonate. La macchina « 701 » de Glehn delle ferrovie francesi del Nord non fu più riprodotta. Ma dove Webb e de Glehn soccombettero, trionfò l'ing. Henry antico ingegnere capo della P. L. M.

La locomotiva *balanced compound* studiata, sotto la direzione dell'ing. Henry, dall'ing. Baudry, ingegnere-capo della P. L. M. fino all'anno scorso, nel 1888 e messa in servizio nel 1889 era la prima macchina *compound* equilibrata costruita in Europa o in America. Essa differiva dalla locomotiva sperimentale « 701 » del Nord per il raggruppamento di tutti i suoi quattro cilindri quasi sullo stesso piano trasversale, ciò che rappresentava un progresso considerevole nella costruzione. Al contrario, quando alcuni anni più tardi (1893) si costruirono due locomotive per le ferrovie francesi del Nord su disegno dell'ing. Bousquet e de Glehn si conservava l'antica disposizione di Webb e de Glehn per i cilindri. Queste due macchine erano le prime *balanced compound* del Nord, e non vi è a dubitare che fu soltanto per le grandi velocità raggiunte da queste macchine (grazie a molte condizioni, troppo numerose per poterle qui enumerare) che esse influirono così grandemente sui diversi costruttori, specialmente di Svizzera, i quali seguirono l'esempio della macchina detta di Bousquet e de Glehn, malgrado anche l'esempio di Webb, che nelle sue prime locomotive *balanced compound* (1897) aveva francamente adottato il sistema moderno e razionale di costruzione, avente tutti i cilindri posti sullo stesso piano trasversale, e tutte le bielle che attaccano lo stesso asse.

E' questo il sistema che si è attualmente generalizzato su tutte le reti europee dove è stato largamente applicato

il sistema *compound*: per esempio, in Austria, Italia, Ungheria, Baviera, Baden ed anche in Prussia.

L'errore di usare due assi motori fu dimostrato magistralmente dal prof. Von Borries delle ferrovie reali dello Stato prussiano. Su quella rete le locomotive ad un solo asse motore equilibrato dai quattro movimenti alternativi, percorrono 71.000 km. prima che l'usura dei suoi cuscinetti renda necessarie delle riparazioni, mentre le macchine del sistema de Glehn con due assi motori non fanno che 40.600 km. tra due riparazioni successive (1).

E' errore diffuso che due assi motori servano a dividere gli sforzi che altrimenti deve sopportare un solo asse motore.

Questo ragionamento non sarebbe esatto che se la macchina non avesse che una sola coppia di ruote motrici senza ruote accoppiate, tipo di macchina che non esiste più oggi.

Difatti, come rimarcava il prof. Von Borries, gli sforzi trasmessi ai bottoni di manovella esterni sono in gran parte assorbiti direttamente dalle bielle di accoppiamento e dalle ruote così accoppiate.

Per contraddire a questa affermazione sarebbe necessario di dimostrare che le ruote ivi accoppiate non esercitano alcuno sforzo di trazione sulle rotaie. Ciò, bisogna ricordarlo, può accadere quando le ruote accoppiate slittano ed in questo caso gli sforzi dei quattro stantuffi sono completamente concentrati sopra un solo asse. Per resistere a questi sforzi accidentali gli assi a gomito sono sempre costruiti in modo sufficientemente robusto, ma, normalmente l'asse, a gomito non è sottoposto che alla metà del lavoro, all'incirca, dei quattro cilindri.

Nell'altro sistema si giunge ad equilibrare le forze coll'espediente delle bielle intermediarie fra gli assi motori ed è opinione abbastanza diffusa quella di ascrivere come vantaggio di questo sistema la divisione del lavoro, ciò che permette l'uso di pezzi mobili *la metà più leggieri* (*sic*) (2) che non nei sistemi ad un solo asse motore.

Ciò che è curioso di sapere, è come i pezzi *metà più leggieri* (compreso l'asse a gomito) sopportino gli sforzi di tutti e quattro i cilindri, quando, nelle macchine a due assi motori, tutti gli sforzi sono concentrati sopra un solo asse (precisamente come nelle locomotive ad un asse motore unico), cosa che deve accadere spessissimo allo spunto. Quanto agli slittamenti è noto che non sono sempre tutte le ruote che mancano contemporaneamente di aderenza, ma è talora una coppia e talora un'altra. Quando gli sforzi motori sono divisi tra due assi, se le ruote motrici anteriori slittano, allora tutta la forza dei quattro cilindri è necessariamente concentrata sull'asse posteriore (vedere fig. 1); un istante dopo le ruote posteriori, anche esse, giungono sulla parte slittante della rotaia ed allora si ha uno slittamento generale, (fig. 2) finchè le ruote anteriori non arrivino su una parte aderente della rotaia (probabilmente insabbiata) ed allora tutto lo sforzo dei quattro cilindri è concentrato sull'asse a gomito anteriore (vedere fig. 3).

Qui bisogna ricordarsi che i costruttori pretendono (sempre secondo la stampa tecnica) che i loro assi a gomito per due motori separati siano costruiti per la metà del lavoro che dovrebbe sopportare un asse motore unico. Se è possibile (?) che i costruttori abbiano tanto ad ingannarsi sul valore degli sforzi sviluppati sui pezzi in movimento (che, come abbiamo visto, sono uguali nei due sistemi), questa sarebbe una esplicazione dell'abbandono del sistema a due assi motori da parte di tante ferrovie europee, nelle quali l'esperienza del sistema *compound* non è stata sempre limitata da considerazioni speciali su qualche sistema brevettato, giacchè se i pezzi sono una metà più leggieri, sono in pari tempo la metà troppo deboli.

Le locomotive equilibrate ad asse motore unico, benchè più pratiche e più semplici di tutte, non sembra che si prestino molto per i proprietari di brevetti di locomotive speciali, giacchè il sistema di tutti è il sistema di nessuno.

La prima applicazione di questo sistema sembra debba attribuirsi ad un ingegnere inglese delle Indie Inglesi, che si trovò ad usarlo per la trasformazione di una locomotiva semplice in una locomotiva *compound* equilibrata, rispondente meccanicamente alle condizioni d'impianto odierne più perfette. La prima idea di questo tipo spetta egualmente all'inglese, Dawes, che nel 1872, aveva brevettato una disposizione analoga. Tra le locomotive perfettamente equilibrate, nel senso attuale, le *compounds* di Vallancien del 1892 e di Webb e di Von Borries del 1897 sembrano essere state le prime.

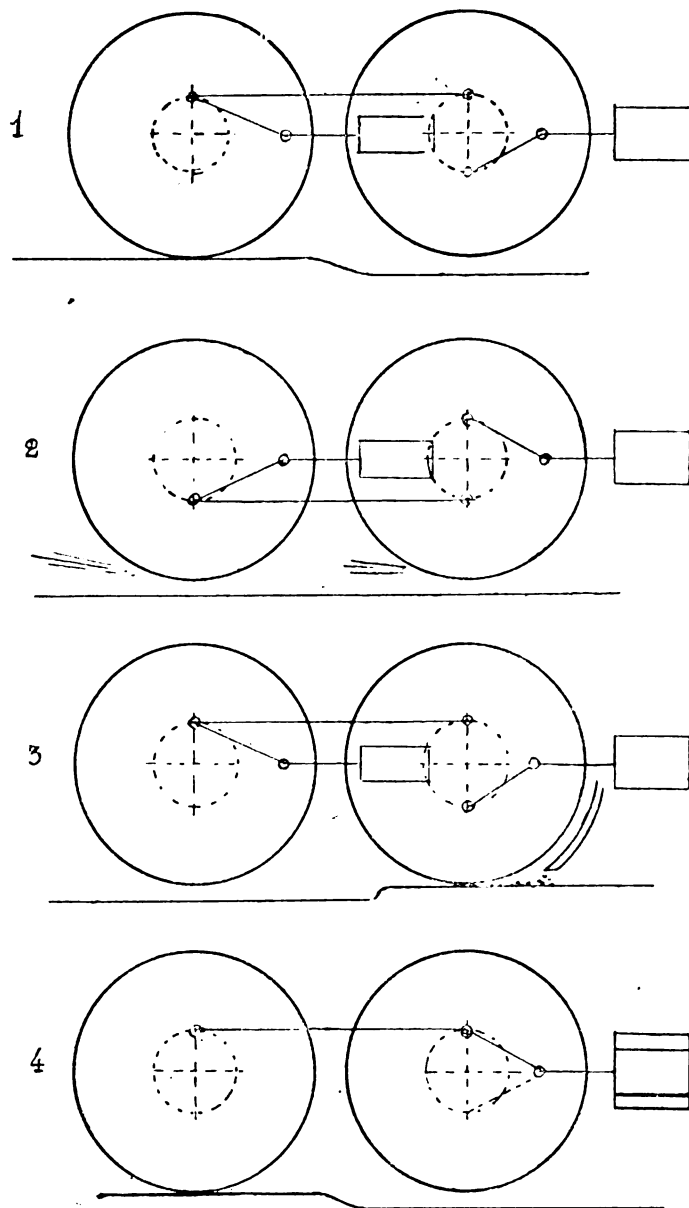



Fig. 1, 2, 3 e 4.

Dopo questa epoca il tipo è divenuto quasi universale, salvo che in Francia ed in Svizzera. In Inghilterra, dove non si sanno studiare macchine *compounds* economiche, la più moderna delle locomotive equilibrate è quella della North Eastern Railway, studiata da Wilson Worsdell, con un solo asse motore. In Francia questo sistema è stato adottato solamente sulla P. L. M. per le sue locomotive, merci a quattro cilindri, *compounds*, studiate dal Vallancien, sotto la direzione dell' Henry, nel 1891.

Non sfuggirà ad alcuno il fatto straordinario che, dopo l'epoca in cui si cominciò a voler giustificare l'uso della locomotiva a due assi motori (perchè si temeva la rottura degli assi motori unici) è stata raddoppiata la potenza delle locomotive ad asse motore unico e si continua ogni giorno ad aumentarla, finchè si arriverà ben presto a 20 tonn. di sforzo di trazione per le locomotive merci. Eppure, malgrado questi esempi, i costruttori di locomotive speciali a due assi motori continuano coi loro antiquati timori!

Questi timori, spesso espressi, hanno finito col rendere molti ingegneri, che vorrebbero esperimentare il sistema di

(1) Vedere l'articolo del Von Borries nel *The Engineer* del 29 gennaio 1904.

(2) Vedere De Glehn nel *The Engineer* del 30 ottobre 1903.

locomotive equilibrate, paurosi dell' asse unico, ma ciò non ostante essi cercano di evitare gli inconvenienti dei cilindri situati come nella macchina de Glehn.

Così, in Inghilterra, è ora in favore il sistema Henry. Esso è adottato per le *compounds* della Great Northern e per le *semplici* a quattro cilindri uguali della Great Western. Quest'ultime sono imitate dal tipo 19 bis dello Stato Belga (1) salvo che nel particolare che tutti e quattro i cilindri sono di diametro uguale, e a sua volta questo tipo belga (*compound*) è del sistema Henry.

In Italia si esperimenta questo stesso sistema sotto il nome di *Vauclain balanced* (2), che non differisce dall' antico primitivo sistema dell' Henry che per l'impiego di due distributori invece che di quattro. Di questo ognuno può persuadersi confrontando il tipo indicato coi disegni della locomotiva *express* P. L. M. tipo « C 1 » che sono riprodotti nella memoria della P. L. M. sulle locomotive esposte all'Esposizione universale di Parigi del 1889.

Questa interessantissima locomotiva, tipo-modello di tante locomotive a due assi motori, che si ostinano a costruire gli altri paesi che hanno avuto poca esperienza colle macchine a quattro cilindri, presenta le seguenti particolarità: 4 cilindri, 4 cassetti, 2 assi motori, cilindri A. P. interni (come nella migliore pratica odierna), 2 meccanismi completi per la distribuzione in ciascun gruppo di cilindri, ma connessi in modo da *mantenere* ogni rapporto che si voglia nell'espansione del vapore in ciascun gruppo di cilindri, proprio come nella pratica odierna più comune (3). I due meccanismi, anche quello *interno* ai lungaroni, sono del sistema Walschaert.

Ogni ingegnere vedrà subito che noi abbiamo, in questa, una macchina molto più interessante di molte altre che l'hanno seguita e che figurano nella lista come tipo 19 bis dello Stato belga, *Vauclain balanced*, Great Northern *compound*, Great Western tipo n. 40 etc. Il tipo Vauclain non differisce che per l'uso di due soli distributori; ma questa combinazione, che ha seguito l'impiego di due distributori che si trova nell'antica 3701 R. A., costruita a Firenze nel 1899 ed esposta a Parigi nel 1900, non ha affatto realizzato il vantaggio, considerevolissimo, posseduto da tutte le locomotive *balanced compound* di grande potenza appartenenti alle Ferrovie dello Stato Italiano, di permettere di variare (sia in officina che in marcia) il rapporto di espansione del vapore in ciascun gruppo di cilindri, per dar loro un miglior rendimento quando le macchine sono adibite a servizi del tutto differenti da quelli previsti. Il tipo Vauclain possiede, tuttavia, lo stesso vantaggio, allo spunto, del suo prototipo « C 1 » della P. L. M. (1888) cioè che vi è una semplice valvola a mano per l'ammissione del vapore vivo nei cilindri B. P.

Da queste note facilmente si dedurrà che l'invenzione è spesso simile ai movimenti giornalieri del nostro emisfero; essa scompare e riappare sotto il sole. Ritroviamo nell' antica pratica della P. L. M. l'origine di tutti i tipi di locomotive, che, inventate di nuovo oggi, richiamerebbero la più grande attenzione, solo che vi fosse l'onnipotente stimolo di una grande corporazione finanziaria che le lanciasse. Così sulla P. L. M. si videro le prime locomotive *compounds* equilibrate del mondo, tanto per servizio di viaggiatori che di merci, a due assi motori (1888-1889) e le prime locomotive *balanced compounds* ad asse motore unico (4), poste in servizio nel 1892.

In conclusione è chiaro che la P. L. M. mercè l'opera degli ingegneri Henry e Baudry, ha sorpassato tutte le ferrovie del mondo per l'introduzione dei più importanti sistemi di locomotive *compound* equilibrate in uso attualmente, e ciò contrariamente all'opinione generalmente diffusa, che la locomotiva *balanced compound* abbia avuto origine sulle ferrovie francesi del Nord Infatti il Nord non ha messo in servizio che due locomotive *compound* equilibrate nell'agosto e settembre 1891 (1) mentre l'adozione generale di questo sistema non avvenne che nel 1893, cioè quattro anni dopo la P. L. M., ma l'attenzione generale è stata concentrata esclusivamente sulle macchine del Nord, non per i loro vantaggi meccanici e per il loro rendimento superiore, ma per le loro forti velocità sulle splendide linee del Nord. Non vi ha dubbio d'altronde che queste grandi velocità hanno favorito lo sviluppo del sistema *compound*; e dobbiamo perciò lamentarci che i risultati dati da queste macchine sulla Great Western inglese abbiano provato che il sistema *compound* è dell'otto per cento più dispendioso di carbone che non le macchine del vecchio sistema a due cilindri ed a semplice espansione della Great Western (2); e, secondo una comunicazione privata, almeno del 15 % più dispendioso di carbone che non la locomotiva Great Western a vapore soprariscaldato! Questo pessimo risultato sarà sufficiente a far condannare ancora una volta, il sistema *compound* in Inghilterra, dove il sistema Bousquet-de Glehn è considerato come incomparabilmente più economico di ogni altro! E' facile quindi che in Inghilterra si deduca che gli altri sistemi moderni di locomotive *compound* rappresentino una *perdita* dal 10 al 20 % di combustibile in confronto alle antiche macchine a semplice espansione, donde una ragione per confidarsi in avvenire al sistema a surriscaldamento ritenuto migliore.

Se tutti seguissero l'esempio potente dell'Inghilterra e della Prussia, saremmo condannati ad ammettere ben presto che gli introduttori del sistema *compound* hanno abusato della buona fede delle Compagnie ferroviarie. L'A. di queste note non pretenderà di spiegare il sorprendente risultato più sopra accennato, ottenuto colle *compounds* francesi sulla Great Western, ma un'analisi accurata delle condizioni di servizio sulla Great Western permette di stabilire questo fatto importante, che gli altri sistemi di *balanced compound* avrebbero dato, con l'enorme potere calorifico del carbone della Great Western un ben altro risultato; e basandosi sulle quantità di vapore generato e consumato e non sul peso di carbone bruciato, l'A. arriva assai vicino ai risultati che si sarebbero ottenuti in servizio con altri sistemi *compounds*, usando lo stesso carbone da 15.000 B. T. U. (3) Great Western, le cui migliori qualità evaporano in servizio una *media* di 12 kg. per kg. di carbone, supponendo tuttavia che i risultati pubblicati circa le locomotive *compounds* e *semplici* della Great Western siano giusti.

Confrontando i consumi delle antiche locomotive gruppo 500 ex Adriatica (4) con quelli della Great Western e tenendo giusto conto della differenza media nella produzione del vapore, si constata per le « 500 » un'economia sulle macchine Great Western come segue:

	Locomotive Great Western		
	Compounds francesi	Locomotive a semplice espansione	
		sature	surriscaldate
Economia per le locomotive ex-Adriatica.	27 %	20 %	12 %

Bisogna convenire che il sistema *compound* italiano è di un'economia poco ordinaria, benchè l'ammetterlo sia spiacevole per quelli che vogliono sempre vedere nell'in-

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 17, 1906.

(2) Vedere la descrizione delle locomotive gruppo 666 delle Ferrovie dello Stato Italiano nell'*Ingegneria Ferroviaria*, nn. 5 e 7, 1907.

(3) L'uso di due meccanismi di inversione di marcia permettente dei cambiamenti variabili nei rapporti di espansione dei due gruppi di cilindri, può avere un effetto estremamente nocivo nel funzionamento *compound*, a meno che i macchinisti abbiano una grande esperienza e abilità nel loro uso.

(4) Vedere la *Revue Générale des Chemins de fer*, settembre 1898.

(1) Cfr Charles R. King nel *The Engineer* del 2 settembre 1892 pag. 205 e 23 dicembre 1892, pag. 566.

(2) Vedere *The Engineer* del 21 dicembre 1906, pag. 633.

(3) In Inghilterra l'unità tecnica *B. T. U.* è espressa sempre in rapporto al peso di una *libbra* inglese. Unità da 13 a 15.000 B. T. U. sono abbastanza generali. Libbre 2,2 valgono un kg. Benchè indicata qui, l'unità tecnica non è in uso nelle indicazioni di consumi comparativi.

(4) Vedere L'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 2, 3, 4 e 5, 1904.

dustria meccanica italiana un'inferiorità costante rispetto alle industrie estere; un disprezzo di sè stessi che si lamenta sempre in Italia.

Un altro confronto conferma questi buoni risultati dell'industria italiana. Si trovano nelle relazione ufficiali ex R. A. delle cifre che permettono di constatare che con una produzione di vapore di 10,75 kg. per chilogrammo di carbone, ammessa mediamente nel confronto seguente, e rimorchiando treni espressi da 300 a 400 tonn., la consumazione lorda per tonn.-miglio inglese sarebbe:

	Consumo in libbre inglesi	
	Gruppo « 500 » ex R. A.	Locomotive express Canadian-Pacific con surriscaldatore Schmidt
Per tonnellata-miglio inglese	0,104	0,129

risultando un'economia, per le 500, del 20 % sulle locomotive a semplice espansione ed a vapore soprariscaldato. E' necessario spiegare che la produzione *media* è stata assunta in kg. 10,75, perchè la produzione di vapore col carbone americano è in generale molto più elevata che col carbone di Galles di qualità mediocre, importato in Italia per la trazione.

Infatti il carbone americano dà, nei generatori, poco famosi, delle locomotive americane, fino a 13 kg. di vapore per chilogrammo di carbone, come è stato constatato dalla St. Louis Test Committee durante i suoi esperimenti sulla Baldwin balanced compound, e sappiamo invece che, malgrado il forte rendimento delle caldaie italiane, esse, in causa del basso potere calorifico del carbone che bruciano, non evaporano in massima che da 7 a 8 kg. per chilogramma di combustibile. Si possono, è vero, contestare queste cifre e rifiutare di accettare la consumazione di vapore come base per valutare il rendimento di una locomotiva, in luogo della base ordinaria, che consiste semplicemente nel peso consumato di un materiale combustibile il cui potere evaporante può variare da 4 a 14 kg. secondo la sua qualità; è però evidente che le grandi differenze nel potere evaporante sono di natura da falsare tutte le indicazioni basate sul peso di carbone. La logica ci obbliga a riconoscere che, se il carbone consumato da una caldaia di locomotiva inglese evapora, in media per tutto l'anno, 10 kg. di acqua per kg. di carbone, e una caldaia, non meno buona, di locomotive austriache solamente 5 kg. per kg. di carbone ci vorranno due caldaie brucianti 2 kg. di carbone austriaco per ottenere la stessa quantità di vapore prodotta da 1 kg. di carbone inglese; donde risulta che il rendimento della locomotiva inglese è più elevato del 50 % per il solo fatto del maggior potere calorifico del suo carbone; ma siccome si ignorano in questi pomposi esperimenti anglo-americani le calorie dispensate, è molto più facile di contestare il valore dei loro saggi comparativi, che, come quelli della Great Western, potranno essere utilizzati anche in avvenire per dimostrare l'inferiorità del sistema *compound* in generale, e, all'incontro la superiorità del surriscaldamento mediante qualche sistema brevettato.

Generalmente si realizza un'economia in combustibile del 15 % col sistema *compound* e i proprietari di sistemi di surriscaldamento reclamano anch'essi il 15 % di economia, per compensare le gravi spese occasionate dal rinnovamento dei loro costosi apparecchi, quando essi siano avariati. Tra i due sistemi vi è una lotta continua. Per il primo vi è il favore proveniente dall'uso comodo e generale. Per il secondo vi sono degl' interessi privati e commerciali da soddisfare.

I partigiani del sistema *compound* dicono in sostanza: « Permetteteci di conservare il *compound*; noi vi aggiungeremo il vostro sistema di riscaldamento per ottenere $2 \times 15\% = 30\%$ di economia ». A ciò i partigiani del surriscaldamento rispondono: « Abbandonate il sistema *compound*, perchè il nostro sistema di surriscaldatore, monopolizzato, è più efficace rimanendo solo. Abbandonate ancora la locomotiva *balanced*, altrimenti l'impiego di quei quattro cilindri potrebbe indurvi a ritornare alla doppia espansione ed allora voi perderete il vostro danaro, perchè voi vi siete sempre ingannati sull' economia del sistema *compound* e, in effetto, il $2 \times 15\%$ non si realizzerà » !

Le nuove macchine del Gottardo sono le più interessanti di tutte le *balanced-compound* moderne, perchè esse appartengono al tipo *centrale europeo* combinato col sistema a surriscaldamento. Vi sono quattro cilindri nello stesso piano trasversale; quattro cassetti cilindrici; due meccanismi di distribuzione; trasmissione del movimento dei cassetti con leve di rinvio. Tutti gli sforzi dei quattro grandissimi cilindri sono concentrati su di un solo asse equilibrato con tutte le masse rotative, lungaroni a sezione rettangolare in ogni parte, di magnifica lavorazione, superiore anche alla finitezza dei pezzi di movimento delle locomotive americane.

Queste macchine superbe, costruite dalle Officine Maffei di Monaco di Baviera, sono di un bell'aspetto estetico degno di macchine così potenti. Esse sono del tipo 2-8 T., sono destinate ai servizi più difficili della Gotthardbahn e, per il momento tengono, colle locomotive serie 280 (2-10 T.) dello Stato Austriaco (1), e quelle gruppo 470 dello Stato Italiano (10 T.) il posto delle locomotive più perfezionate del mondo e più potenti di Europa.

Ing. Charles R. King.

LA III CONFERENZA INTERNAZIONALE SULL'UNITA' TECNICA DELLE STRADE FERRATE.

Dopo ventun anni dalla data della II Conferenza internazionale di Berna sull'unità tecnica delle Strade Ferrate, si è riunita il 6 maggio u. s. pure in Berna la III Conferenza (la prima ebbe luogo pure ivi nel 1882) allo scopo di rivedere e aggiornare, collo stato attuale della tecnica ferroviaria e delle aumentate relazioni sullo scambio internazionale del materiale ferroviario, le disposizioni allora prese a questo riguardo.

L' *Ingegneria Ferroviaria* riservandosi di dare nei prossimi numeri ampi ragguagli tecnici sulle deliberazioni di quella assemblea si limita ora ad alcuni appunti di cronaca.

Il programma per questa III Conferenza venne concretato e comunicato dal Consiglio Federale Svizzero fin dal 1895 ai vari Stati aderenti alle convenzioni della II Conferenza, ma per una lunga serie di circostanze la risposta degli Stati medesimi, colle loro proposte in merito, non furono rassegnate al Consiglio Federale che assai più tardi, e qualcuna anzi nei giorni stessi in cui si teneva la III Conferenza.

Il programma in parola comprendeva 16 punti e cioè:

1° Constatazione di quelle fra le prescrizioni degli art. I e II del protocollo finale della II Conferenza internazionale del maggio 1886 che debbono restare invariate;

2° Discussione delle modificazioni da apportarsi agli articoli I e II;

3° Nuove prescrizioni da aggiungere all'art. II;

4° Deliberazione sulla questione di una sagoma limite generale o passe-par-tout per i carri merci, basata sull'inviluppo interno delle sagome attuali stabilito e comunicato dal Consiglio Federale Svizzero agli Stati partecipanti;

5° Definizione di regole generali per determinare le dimensioni trasversali delle carrozze e dei carri di lunghezza eccezionale, per tener conto delle curve delle Strade Ferrate;

6° Discussione della forma delle comunicazioni relative agli scartamenti ammessi per gli assi rigidi estremi dei veicoli, esaminando specialmente se le tabelle relative non potrebbero essere maggiormente semplificate e le osservazioni raggruppate, per quanto è possibile, in un testo uniforme e limitato a quelle che hanno immediato riguardo alla questione stessa dello scartamento ammissibile per gli assi;

7° Revisione delle prescrizioni contenute nel protocollo finale della Conferenza del maggio 1886 riguardanti la chiusura doganale dei carri merci in servizio internazionale;

8° Deliberazione sulla opportunità di riunire in una sola convenzione gli accordi stipulati dalla Conferenza del maggio 1886 nei

(1) V. l' *Ingegneria ferroviaria*, n. 24, 1906.

protocolli distinti riguardanti la chiusura dei carri vincolati a dogana e l'unità tecnica delle Strade Ferrate;

9° Determinazione di regole generali per la revisione periodica e per la manutenzione del materiale rotabile destinato al transito. Determinazione dei difetti autorizzanti il rifiuto dei veicoli che li presentano;

10° Determinazione di prescrizioni obbligatorie sul carico dei carri merci in servizio internazionale, specialmente per quanto riguarda le precauzioni contro lo spostamento del carico, la ripartizione e la eccedenza del carico dei carri, le dimensioni del contorno del carico e le riduzioni di esse in determinati casi, come pure il modo di carico interessante più carri;

11° Designazione di un sistema metrico per la costruzione delle viti adoperate per il materiale ferroviario;

12° Deliberazione sulla questione dell'opportunità della unificazione dei portasegnali applicati ai veicoli;

13° Deliberazione sulla questione dell'opportunità di prescrizioni uniformi per i tubi di raccordo dei freni continui e del riscaldamento a vapore, come pure per gli impianti di illuminazione delle carrozze;

14° Designazione di altri punti il cui studio sembri da prendersi in considerazione;

15° Accordo relativo a misure di organizzazione (ritirato dal Consiglio Federale Svizzero);

16° Firma di una Convenzione. Gli articoli sui quali la Conferenza dei delegati tecnici si sarà messa d'accordo sarebbero riuniti in un protocollo firmato dai delegati dei diversi Stati. Eventuale Conferenza diplomatica per la traduzione in atto definitivo della convenzione.

Il Governo italiano, per l'esame del programma suddetto e per la presentazione delle proprie proposte in merito, aveva istituito nel 1896 una speciale Commissione composta di funzionari del R. Ispettorato Generale delle SS. FF., di funzionari delle varie Amministrazioni ferroviarie nazionali comprese le ferrovie secondarie e la loro Associazione e di funzionari della R. dogana, (a questa Commissione furono contemporaneamente affidate anche altre mansioni similari) e questa rassegnò le sue conclusioni nel 1905, che furono tosto mandate al Consiglio Federale Svizzero.

***

Alla citata III conferenza internazionale, che durò dal 6 al 19 maggio, intervennero 14 Stati con 63 delegati e precisamente:

la Germania rappresentata da 7 delegati (sigg. De Misani quale delegato del Governo imperiale, sigg. Blum e Domschke quali commissari del Governo reale prussiano e delle ferrovie dell'impero, signori Biber, Schönleber, Kittel e Courtin quali commissari rispettivamente dei Governi della Baviera, della Sassonia, del Würtemberg e del Baden);

l'Austria rappresentata da 5 delegati sig. Karl Gölsdorf come delegato del Governo I. R. austriaco; sigg. T. Grobois de Brückenau, W. Burger, E. Cimonetti quali commissari del Ministero delle ferrovie I. R.; signori F. Gerstner e B. Port quali commissari delle ferrovie private austriache;

l'Ungheria rappresentata da 5 delegati (sig. Bèla de Birly quale delegato del Governo reale d'Ungheria, sig. Hugo de Mechwart quale commissario del Ministero del commercio ungherese, signori Ernst Szlabey ed Emil Stiffson quali commissari della direzione delle R. ferrovie dello Stato ungherese, sig. Robert Eder quale commissario della ferrovia I. R. di Kassa-Oderberg);

il Belgio rappresentato da 7 delegati (signori Dejaer, Janvier, Pir e de Coninck, quali delegati del Governo e in pari tempo quali commissari delle diverse Amministrazioni ferroviarie belghe, signori Huberti e Doyen quali commissari speciali per la questione del freno automatico continuo, e signori de Thierry quale commissario del Ministero delle finanze e dei lavori pubblici);

la Bulgaria rappresentata da 2 delegati (signori P. Ticholoff, V. Sallabacheff quali delegati del Governo);

la Danimarca rappresentata da 2 delegati (signori Busse e J. V. Helper, quali delegati del Governo);

la Francia rappresentata da 10 delegati (signori Worms de Romilly, e Baume quali delegati del Governo, signori Boell, Rodrigue, Salomon, Saubouret, Laurent, Chabal e Moffre, quali commissari rispettivamente delle ferrovie dell'Etat, del Nord, dell'Est, dell'Ovest, del-l'Orleans, del P. L. M e del Midi, e sig. Biard commissario aggiunto della ferrovia dell'Est);

l' Italia rappresentata da 8 delegati (signori Cesare Rota delle ferrovie dello Stato, Augusto Bosio del Ministero delle finanze e Ferruccio Celeri del Ministero dei lavori pubblici quali delegati del Governo, signori Alfonso Zanotta, Luigi Radaelli, Francesco Maternini, Arturo Forges Davanzati quali, commissari delle ferrovie dello Stato, signor Emanuele Borella quale commissario dell'Unione delle ferrovie d'interesse locale);

la Norvegia rappresentata da un delegato (sig. G. Oxaal delle ferrovie dello Stato);

i Paesi Bassi rappresentati da 4 delegati (signori E. D. Kits van Heyningen, S. E. Haagsma, J. A. Roessingh van Jterson ed A. G. P. Harting);

la Rumenia rappresentata da 2 delegati (sigg. E. S. Miclesco e Th. Dragu);

la Russia rappresentata da 2 delegati (sigg. Alexandre Korybout Dachkevitch e Alexandre Podworski);

la Svezia rappresentata da 2 delegati (signori Victor Léonard Klemming e Carl Algot Tausen);

la Svizzera rappresentata da 6 delegati (signori Robert Winkler quale delegato del Consiglio Federale, signori A. Pauli e H. Girtanner quali commissari del Dipartimento Federale delle poste e ferrovie, sigg. Flury, Keller e Dietler, quali commissari della Associazione delle ferrovie svizzere;

la Grecia, il Lussemburgo e la Serbia non hanno mandato rappresentanti.

***

Le sedute plenarie della conferenza ebbero luogo nella bella sala del Consiglio degli Stati nel palazzo Federale, palazzo che il Governo mise in gran parte a libera disposizione dei conferenti sia per le riunioni plenarie che per le riunioni parziali di Commissioni o di gruppi ecc. durante lo svolgimento dei lavori.

***

La prima seduta plenaria, preceduta solo da una breve seduta preparatoria fra i primi delegati dei vari paesi, ha avuto luogo il 6 maggio alle ore 15.

Essa è stata aperta dal Presidente della Confederazione sig. Müller che a nome del Consiglio federale ha inaugurato i lavori con un breve discorso dando il benvenuto e ben auspicando al successo della conferenza. Tutti i delegati erano presenti.

Dietro invito del Presidente medesimo l'assemblea procedette poi alla costituzione del proprio Ufficio di Presidenza, che risultò così composto: Robert Winkler, primo delegato del Governo Svizzero, presidente, De Misani primo delegato della Germania, primo vicepresidente, Worms de Romilly, primo delegato della Francia, secondo vicepresidente.

A detto ufficio furono aggregati quali segretari i sigg. Weiss e Bech, e quali traduttori i sigg. Dr. Bonzon e de Blonay, funzionari addetti al Governo Svizzero.

L'assemblea, preso atto dello schema di regolamento predisposto dai primi delegati per norma nelle sue deliberazioni, decise di affidare l'esame e la discussione preliminare delle varie proposte degli Stati sui diversi punti del citato programma del Consiglio Federale Svizzero, a diverse Commissioni le quali dovevano poi presentare le loro conclusioni alla discussione in seduta plenaria.

Si nominarono anzitutto tre Commissioni che risultarono così costituite:

I. Commissione incaricata dell'esame dei punti 1, 2, 3, 6, 7, 8, del programma, riguardanti cioè le questioni sulle condizioni tecniche di costruzione delle linee del materiale rotabile, sugli scartamenti degli assi, e sulle chiusure dei carri vincolati a dogana. Presidente sig. Gölsdorf, (Austria), relatore tedesco Dietler, relatore francese Boell, membri Misani e Courtin (Germania), Gölsdorf e Cimonetti (Austria), Eder (Ungheria), Dejaer, Thierry, Janvier, de Coninck (Belgio), Busse, Helper (Danimarca), Moffre, Boell, Chabal (Francia), Rota, Bosio, Maternini (Italia) Oxaal (Norvegia). van Jterson, Harting (Paesi bassi), Miclesco, Dragu (Rumenia), Korybout-Dachkevitch, Podworski (Russia), Klemming, Tausen (Svezia), Flury, Dietler (Svizzera).

II. Commissione incaricata dell'esame dei punti 4 e 5 del programma cioè delle questioni sulla sagoma limite e sulle riduzioni alle dimensioni dei rotabili per il passaggio in sagoma nelle linee in curva. Presidente de Birly (Ungheria), relatore tedesco Kittel, relatore francese Laurent, membri Blum e Kittel (Germania), Port e Cimonetti (Austria) de Birly e Szlabey (Ungheria), Dejaer, Janvier de Coninck (Belgio), Sallabacheff (Bulgaria), Helper (Danimarca), Baume, Salomon, Laurente Sabouret (Francia), Zanotta, Celeri (Italia), Oxaal (Norvegia), Haagsma e Harting (Paesi Bassi), Miclesco e Dragu (Rumenia), Tausen (Svezia), Pauli (Svizzera).

III. Commissione incaricata dell'esame dei punti 9 e 10 del programma cioè delle questioni sulla manutenzione del materiale rotabile e sul carico dei carri merci. Presidente Radaelli (Italia), Vicepresidente Gerstner (Austria), relatore tedesco Keller, relatore francese Biard, membri Domschke, Biber e Schönleber (Germania), Gerstner, Grobois e Burger (Austria), Stiffson (Ungheria), Dejaer, Pir de Coninck (Belgio), Ticholoff (Bulgaria), Busse (Danimarca), Worms de Romilly, Biard e Rodrigue (Francia), Radaelli, Borella, Maternini e Forges-Davanzati (Italia), Oxaal (Norvegia), van Jterson e Haagsma (Paesi Bassi), Klemming, (Svezia), Girtanner e Keller (Svizzera).

Successivamente, quando i lavori di queste tre Commissioni erano quasi ultimati, l'assemblea in altra adunanza, la II, deliberò la nomina della IV Commissione incaricata dell'esame dei rimanenti punti 11 a 16 del programma Svizzero; riuscirono eletti Presidente Dejaer (Belgio) Vicepresidente de Birly (Ungheria), relatore tedesco Courtin, relatore francese Laurent, membri: de Misani, Blum, Domschke Biber, Courtin (Germania), Gölsdorf, Cimonetti, Port (Austria), De Birly, Szlabey, Eder (Ungheria), Dejaer, Janvier, Pir, de Coninck, Huberti, Doyen (Belgio) Ticholoff, Sallabacheff (Bulgaria), Busse, Helper (Danimarca), Worms de Romilly, Salomon, Sabouret, Laurent (Francia), Zanotta, Maternini, Celeri (Italia), Oxaal (Norvegia), van Heyningen, Haagsma, Harting (Paesi Bassi), Miclesco, Dragu (Rumenia), Korybout-Dachkevitch, Podworski (Russia), Klemming, Tausen (Svezia), Winkler, Pauli, Flury, Keller, Dietler (Svizzera).

***

La Conferenza tenne 7 sedute plenarie nei giorni 6, 10, 13, 14, 15, 16 e 17 maggio; negli altri giorni e nelle ore pomeridiane dei giorni di conferenza tenevano sedute le varie Commissioni.

In tutte le riunioni le discussioni procedettero sempre con regolare calma e ponderazione, e colla più perfetta deferenza fra tutti i delegati, per modo che non ostante la difficoltà della doppia lingua parlata, tedesca e francese, (difficoltà del resto molto temperata dai valenti traduttori) il non poco lavoro affidato alla conferenza potè essere compiuto in un tempo relativamente breve e quasi in ogni punto di pieno accordo.

Nello svolgimento delle varie questioni, non poche ed importanti furono le modificazioni e le aggiunte apportate alle disposizioni ora vigenti e alle proposte nuove. E in ciò è con soddisfazione dei delegati italiani che le proposte italiane ebbero quasi tutte buona accoglienza presso la Conferenza; non poche anzi vennero fortemente appoggiate (talvolta fin fatte proprie) dagli altri Stati, e passarono come definitive nel protocollo finale.

Le deliberazioni della III Conferenza furono raccolte in due protocolli che vennero firmati dai soli primi delegati dei vari Stati il 17 e 18 maggio. Essi riguardano l'uno la chiusura doganale dei carri, al quale non poterono accedere i delegati della Russia perchè contiene disposizioni che quello Stato non ritiene accettabili; l'altro protocollo riguarda la parte tecnica della circolazione dei veicoli (punti 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10 e parte del punto 14 del programma svizzero).

La conferenza non addivenne a determinazioni tecniche circa i punti 4 e 5 (sagome limiti), pei quali propose la nomina di una speciale Commissione internazionale, e circa la proposta della Germania e del Belgio, punto 14, sulla frenatura dei treni merci, per la quale propose pure la nomina di altra Commissione internazionale.

I punti 8, 11, 12, 13, 15 e 16 del programma sono stati esaminati, ma ritirati poi dalla discussione.

***

Nell'ultima seduta plenaria del 17 il Presidente Sig. Winkler pronunciò un applaudito discorso di chiusura, a cui risposero ringraziando in termini calorosi a nome dell'assemblea i Vicepresidenti de Misani e Worms de Romilly, ringraziando pure il Governo svizzero dell'ottima accoglienza fatta a tutti i membri della Conferenza e delle squisite attenzioni ed agevolezze usate ai medesimi durante tutto il loro soggiorno nella Svizzera.

Non sarà qui fuor di luogo aggiungere che tanto all'apertura, che alla chiusura dei lavori generali della conferenza, cioè il 6 e il 16 maggio, il Presidente della Confederazione diede un ricco ricevimento e un invito in onore dei conferenti con intervento dei rappresentanti diplomatici degli Stati interessati, (tra cui il Ministro italiano), nell'ultimo dei quali inviti vennero pronunciati brevi discorsi dal Presidente della Confederazione, dall'Ambasciatore francese e dai Vicepresidenti della Conferenza. Altre cortesie si ebbero dalla Direzione delle ferrovie Federali.

Con assai gentile pensiero poi il Ministro italiano, sig. Marchese Cusani Confalonieri, volle ricevere nella sua palazzina i delegati italiani, ai quali riuscì assai grato il cordiale e fine trattamento loro usato e di cui conserveranno gradita e riconoscente memoria.

RIVISTA INDUSTRIALE

LE OFFICINE DELLA COMPAGNIA RUSSO-BALTICA DI RIGA.

Anche in fatto di materiale ferroviario, ha fatto molta impressione la bontà dei prodotti che la Russia ha esposto a Milano. Per la inesatta conoscenza che si ha del progresso industriale di quel paese, che attraversa ora una crisi politica così profonda, non sembrava che esso avesse ora a poter figurare con costruzioni tanto perfette da gareggiare cogli altri paesi più progrediti. Non fu invece così e, fra altri, la Fabbrica Russo-Baltica espose magnifici esemplari, che le valsero la maggiore onorificenza. E suscitò, più tardi, una certa sorpresa la recente aggiudicazione di vetture fatta a quella stessa Ditta dalle Ferrovie dello Stato, al minimo prezzo fin qui praticato. Riportiamo quindi volentieri pei nostri lettori alcuni cenni cortesemente fornitici su quell' industria.

***

La prima pietra della Fabbrica Russo-Baltica, fu posta nel 1869 dalla Ditta Van der Zypen e Charlier, che la fondò come filiale dell'omonima Ditta esistente a Koln Deutz. L'area occupata a quel tempo era di m^2 59.673, e vi sorgevano 3 officine, che davano lavoro a circa 200 operai. Si cominciò dapprima a costruire soltanto dei carri ordinari per merci, le cui singole parti venivano importate dalle fabbriche della Germania.

Nel 1874 la Ditta si trasformò in Società per azioni, denominata « Societa anonima per la Fabbricazione di vagoni Russo-Baltica a Riga ». Le prime vetture per viaggiatori occorrenti alla Russia, furono importate dalla Germania, dall' Inghilterra e dalla Francia, ma furono poi fabbricate, dopo il 1875, dalla Fabbrica di vagoni Russo-Baltica. In seguito sempre nuovi tipi vennero eseguiti. Presentemente, oltre le vetture per viaggiatori, di ogni classe, ed i carri per merci normali e piattaforme, vengono fabbricati anche vagoni per il trasporto del ghiaccio, della birra, e carri-cisterne per il trasporto del petrolio, l'alcool, la benzina, come pure vagoni speciali per carbone, vetture per tramway, ecc. Sono pure stati fabbricati nelle officine di Riga i primi vagoni per trasporto di carboni e merci completamente in acciaio e ferro, nonchè carri-piattaforma con una portata fino a 41 tonn. circa.

Degne di particolare nota sono le *vetture-salon* per la ferrovia della China (v. fig. 5), le vetture di lusso per il principe Insupow e la principessa Schachowskaja-Glebowa-Streschnewa (proprietaria a S. Donato, vicino a Firenze). Questa ultima vettura, che riproduciamo parimenti in fotozincografia nella figura 6 è dotata di cinque diversi sistemi di freno, in corrispondenza alle prescrizioni delle diverse ferrovie europee. Fra le costruzioni speciali è parimenti da menzionare una vettura-chiesa di cui diamo una illustrazione nella figura 7, come anche un vagone per il trasporto di monoliti giganteschi occorrenti alla costruzione del monumento di Alessandro III a Mosca.

Nel 1904 è stata iniziata con successo, la produzione di veicoli da guerra per il Governo russo e furono per tale bisogna fabbricati diversi tipi di vagoni per il trasporto di ambulanze.

Gli elementi costruttivi dei vagoni vengono prodotti nelle stesse officine appartenenti alla medesima Ditta, la quale può così fornire anche i pezzi di ricambio.

Il diagramma della produzione segue progressi rapidissimi. Nel 1886 la produzione totale ascendeva a 10.000; nel 1895 erano 25.000; nel 1900 erano 50.000. Il numero totale dei vagoni costruiti a tutto il 1° gennaio 1907 sorpassava già i 71.000. La potenzialità di quella fabbrica è presentemente

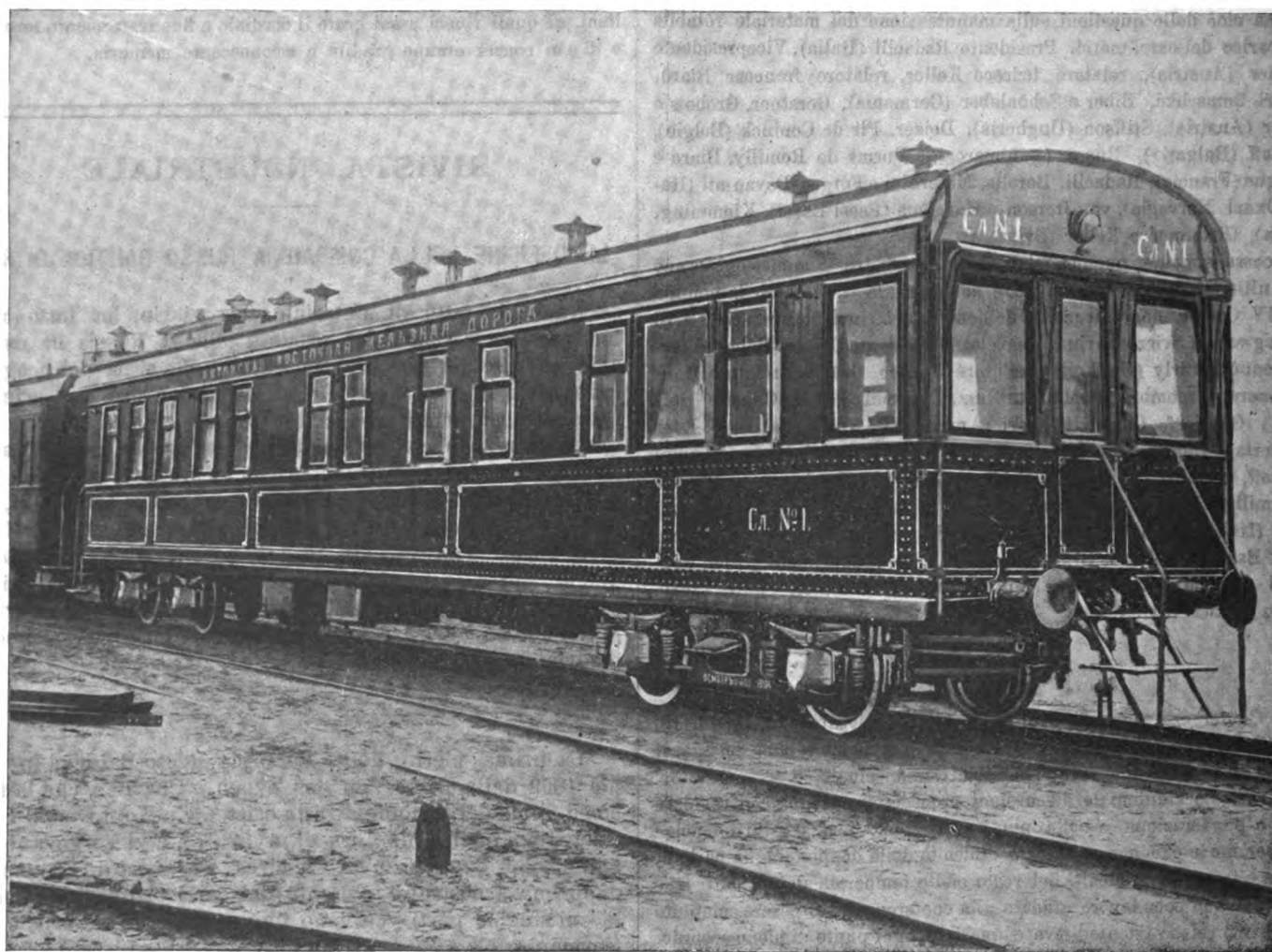



Fig. 5. — Vagone per le ferrovie della China. — *Vista esterna.*

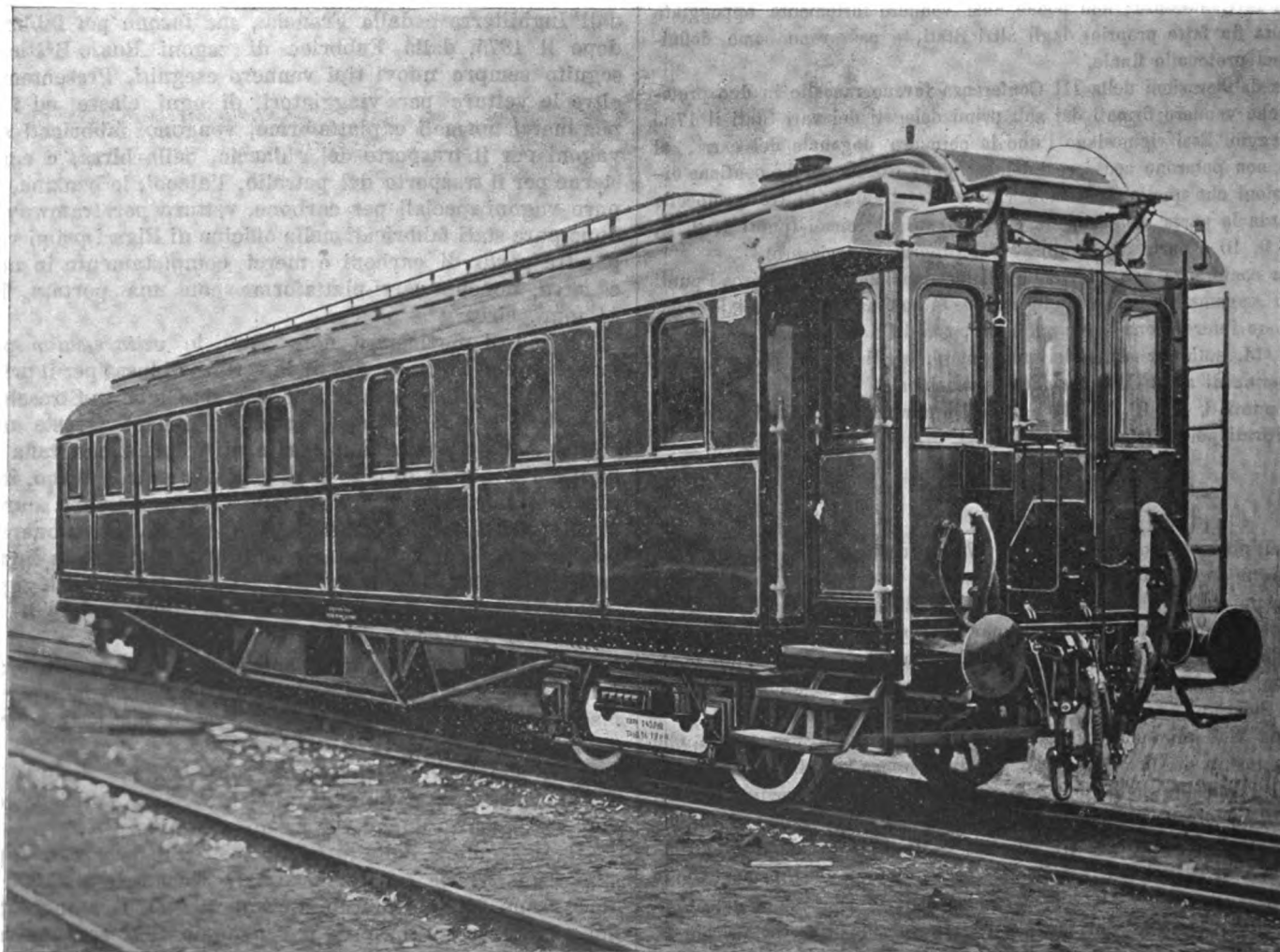



Fig. 6. — Vagone privato con 5 tipi di freno. - *Vista esterna.*

di circa 6000 vagoni merci e 400 vetture all'anno, oltre carri speciali e parti di riserva.

Un'idea chiara dell'importanza delle officine, che sempre aumentano, è fornita dai seguenti dati, tolti dai bilanci annuali, Mentre il valore dei 2198 vagoni fabbricati nel 1904 importò 4.970.000 rubli, quello dei vagoni militari 125.000 rubli, quello delle parti di riserva 330.000 rubli, corrispondenti ad una produzione annuale di circa 5.500.000 rubli, nell'anno seguente, questa cifra saliva ad un totale di circa 6.180.000 rubli, per raggiungere poi, nel 1906, un totale di 8.447.000 rubli.

Per ottenere un grande perfezionamento e risparmio di spese, si seguono molto attentamente i più recenti progressi della tecnica. Solo per nuove costruzioni e nuovi impianti, furono spesi nel 1904, 213.000 rubli; nel 1905, 252.000 e nel 1906, 460.000 rubli.

L' energia occorrente a tutte le officine è fornita dalla elettricità. La centrale è composta di 1 turbina a vapore, 6 macchine a vapore e 1 motore a gas, in tutto 2350 HP. Mediante trasformatori viene distribuita parte dell' energia alle officine più lontane.

Gli impianti occorrenti per la produzione di forza ed il riscaldamento comprendono 14 caldaie a vapore con circa 2400 m² di superficie.

Mercè un grande impianto idraulico, che oltre diverse piccole presse dispone di due grandi presse di 500 tonn., una di 350 e due di 140 tonn. si rende possibile una produzione di tutti gli elementi necessari alla costruzione dei veicoli più complessi.

Fig. 7. — **Vagone chiesa** - *Interno.*

Per la lavorazione del legno e dei metalli, servono più di 500 macchine, in parte di recentissima costruzione, vi è eziandio una officina con propria fonderia.

L'area totale occupata ora dalla Fabbrica in parola è di 188.450 m²; sopra 64.958 m² sorgono diversi edifici, per officine, la amministrazione, i magazzini. Il solo deposito di legname, occupa una superficie di circa 80.000 m², in modo che il materiale è sempre stagionato.

La direzione generale di tutte queste officine è affidata all'ingegnere Boris Joureneff.

Il numero degli operai impiegati oscilla fra i 2500 ed i 4500, a seconda della quantità di lavoro che è affidato alla Fabbrica. Nelle più rinomate esposizioni di Russia, quali quelle di Mosca del 1882, e di Neshay del 1896, le furono concesse le più alte onorificenze; ed a Milano, come dicemmo, le venne assegnato il gran premio. E ciò dimostra che la Russia, se non ha potuto ancora conseguire un'assetto politico, pacifico e duraturo, si è tuttavia mantenuta in un posto onorevole in molti rami della attività industriale.

D. S.

GLI AGGANCIAMENTI AUTOMATICI ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO

La mostra di Milano è stata molto interessante per l'abbondanza e varietà di materiale ferroviario esposto, rispecchiante le nuove tendenze alle quali si va adattando l'esercizio, per il migliore sviluppo della grande industria dei trasporti.

La mostra ferroviaria era costituita da un complesso di energie internazionali, che difficilmente si possono vedere così raggruppate, essa è stata perciò senza dubbio molto istruttiva nell'insieme e nei vari dettagli. Essa era in particolare interessante per quanti studiano la questione, antica ma non ancor risoluta, dell'agganciamento automatico per rotabili ferroviari.

Nessun'altra Esposizione ebbe infatti a riunire così gran copia di accoppiamenti più o meno automatici come questa ed il merito va tutto alla Commissione dei Trasporti Terrestri, la quale, ben compresa dell'alta importanza economica e morale che dalla soluzione del problema deriverebbe, volle appunto eccitare le ricerche degli studiosi, i tentativi dei pratici, convitandone l'attività internazionale ad una gara, opportunamente bandita in precedenza ed avvalorata dal munifico premio reale. Sappiamo infatti che S. M. si compiacque che parte della somma da Lui offerta al Comitato fosse devoluta alla formazione del premio che in Suo nome si sarebbe assegnato al migliore accoppiamento, in base ad apposito programma, avente per mira di incoraggiare gli studiosi.

Quasi duecento concorrenti risposero all'appello, altri, se non sfidarono il cimento, non rinunziarono però ad esporre i loro apparecchi, onde in ogni corsia della mostra riservata ai trasporti delle singole Nazioni figuravano modelli ed applicazioni al vero più o meno armoniche e possibili, più o meno rispondenti alle specifiche, tassative esigenze del quesito. Parecchi concorrenti si presentarono troppo tardi e dovettero essere per ciò respinti.

Non tutti i congegni e gli espedienti proposti saranno risolutivi, nè invariabili; tuttavia è a lodarsi chiunque, avendo conoscenza dei bisogni ed ideali presenti, si adopera ad eliminare ciò che è in ritardo coi tempi e non si muove dove tutto si muove, ma fiducioso e risoluto, con strenuo esercizio affronta un problema, tenta portarvi nuovi contributi, spingendo così col proprio esempio altri ancora a seguire e migliorare l'opera iniziata. L'enimma sarà nuovamente tentato con nuove forze ed esaminato con considerazioni più agguerite e caute, che non perdan d'occhio la realtà concreta, mercè cui forse un giorno sarà dato raggiungere la soluzione agognata.

Ecco perchè tributiamo un elogio ed un incoraggiamento a tutti i volonterosi che proposero soluzioni di agganciamenti automatici, problema di grande attualità in ogni luogo, perchè si collega intimamente a tutto ciò che tende a far progredire e dare incremento all'espandersi delle ferrovie.

Su queste si viene da tempo delineando un grande mutamento: pel sicuro vantaggio nella economia di esercizio, la potenza media delle locomotive, la portata dei carri, il peso e la velocità dei treni tendono ad ingrandirsi, mentre si vogliono rendere più rapide e men pericolose le manovre, divenute ormai così laboriose, da congestionare ogni possibile attività e da essere seriamente pericolose. La grande importanza di questo problema sta in ciò che dalla sua soluzione debbono derivare vantaggi tecnici, economici, di un certo rilievo, ed umanitari importantissimi. Ecco perchè molti sono quelli che si applicano alla ricerca infaticabile della originalità, la quale offra finalmente il destro di un trovato idealmente soddisfacente. Non ci indugieremo a spiegare l'evoluzione storica di questi tentativi, nè le condizioni e le difficoltà ineluttabili che dovrebbe vincere chiunque, dedicandovisi, voglia uscire dalle forme più trite e comuni. Non ci soffermeremo nemmeno a mostrare come moltissimi si illudano di trovarsi di fronte a un problema relativamente facile, mentre è in realtà irto di difficoltà pratiche.

Tutto ciò fu già delineato di recente in una pregevole pubblicazione dovuta all'ing. dottor N. Pavia (1), intorno alla quale parlammo a suo tempo ed alla quale rimandiamo quanti si occupano dell'argomento.

Ora vogliamo passare in rivista le soluzioni a nostro avviso migliori che figuravano alla Esposizione di Milano e per questo ci varremo, facendone una larga recensione, della accurata rassegna fattane in questi giorni dal chiar.mo prof. ing. Cav. Uff. Carlo Montù (2), il quale, per il lungo tempo trascorso a quella Esposizione e per l'ammirevole zelo dimostratovi in qualità di Segretario della Giuria pei Trasporti, ebbe agio di esaminare e di meditare nei più minuti particolari il materiale ferroviario.

Con lusso di molti argomenti e di figure, egli delinea in questa prima pubblicazione il grave problema dell'agganciamento automatico, che a suo avviso formò una delle mostre maggiormente notevoli a quella Esposizione; riporta le soluzioni più interessanti e di esse descrive a grandi linee il modo di operare, le caratteristiche distintive, le deficienze.

Riteniamo superfluo riparlare delle varie vicende relative al concorso del Premio Reale d'incoraggiamento bandito dalla Commissione dei trasporti terrestri, perchè intorno ad esse avemmo occasione di occuparci a più riprese in vari numeri dell'anno scorso. La nostra recensione, sarà sobria, e sopratutto oggettiva, sia perchè lo spazio ci fa difetto, sia perchè non vogliamo con giudizi prematuri intralciare la opera del Collegio degli Ingegneri Ferroviari, promotore di una ulteriore prosecuzione del concorso in parola. Facciamo voti che il concorso si definisca ed auguriamo che da esso emerga finalmente un congegno, che riesca a soddisfare tutte le esigenze e che resista all'esame più scetticamente indagatore sospinto nella ricerca del meglio.

Stralciamo dall'opuscolo del prof. Montù figure e descrizioni fatte con vera competenza e grande amore di precisione (3).

* * *

Apparecchio della Klostermann F. e C. A. G. di Zurigo.

Sopra ogni testata di vagone (fig. 10 e 11) figurano due organi a e b disposti in diagonale e collegati due a due con tenditore elastico c sulcentro del telaio.

Avvicinando i veicoli, avviene che la maglia b dell'uno entra nel vano ad imbuto dell'organo a fronteggiante, retrocede l'asta oscillante f e con questa l'arresto g, che libera un perno d caricato da contrappeso e.

Il perno d, cadendo, entra nella feritoia di b e l'unione risulta eseguita tra le due coppie di organi in colleganza. Sollevando in seguito il sistema d e e fissandolo, come appare dalla figura, i veicoli rimangono nuovamente sciolti.

Apparecchio di Charles Vinzio-Losanna.

Questo allacciatore, presentato al vero su due carri chiusi è costituito (fig. 12 e 13) da un gancio a e da una maglia b a bilanciere, munita di contrappeso c, che fanno capo ad aste distinte x ed y.

Poichè i ganci sono, per forma, rovesciati ed hanno conveniente becco d'invito, quando i vagoni si avvicinano, le maglie b, mantenute orizzontali dai contrappesi, scorrono sul piano inclinato dei ganci, penetrando in questi. L'albero m comanda la messa in tensione del sistema, mediante rotismi a denti.

Per isolare l'apparecchio, allo scopo che non abbia a funzionare, durante le manovre ad es., si dispongono le maglie secondo le traccie punteggiate, a mezzo degli alberi d, che ne sollevano i punti e con rimando elastico a biella e manovella, posizione resa stabile dai denti r

(1) **Nicola Pavia.** « Lo stato attuale del problema sull'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari », Torino, 1906, Società Editrice Politecnica.

(2) Ing. prof. **Carlo Montù.** « Gli accoppiamenti automatici per veicoli ferroviari all'Esposizione di Milano » Torino-Roma 1907 Società Tipografica Editrice nazionale.

(3) Questa recensione era già impaginata quando lessi l'articolo del Sig. Ingegnere Ettore Mazzucchelli comparso sul N. 10 del 16 maggio dell'*Ingegneria*. — Vorrei fare alcuni osservazioni, che in questo punto troverebbero buon posto, sul pregevole articolo del Sig. Ing. Mazzucchelli, ma le debbo rimandare, per mancanza di spazio e di tempo, alla fine della recensione, se altri non vorrà precedermi, il che auguro. M. G.

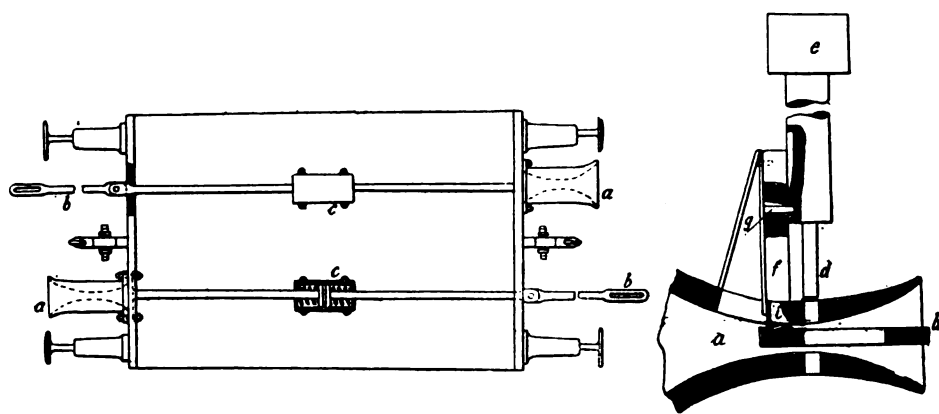



Fig. 10 e 11. — **Apparecchio Klostermann.**

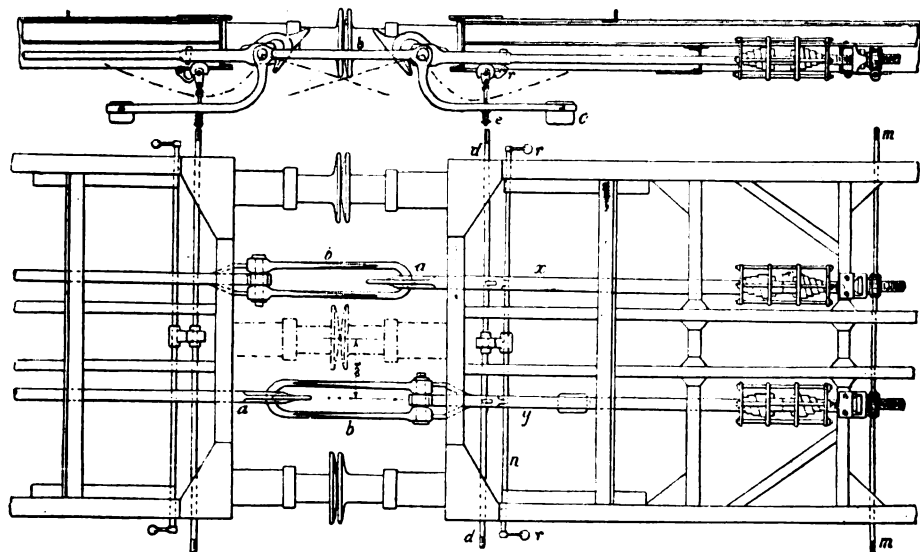



Fig. 8 e 9 (nel testo, per errore 11 e 12). — **Apparecchio Vinzio.**

Fig. 15, 16 e 17. — **Sistema Rizzi.**

Fig. 12, 13 e 14. — **Sistema Piccinetti.**

che penetrano entro a convenienti imbocchi, in virtù dei piccoli contrappesi applicati agli estremi dell'alberetto *n*. L'inventore prevede di adottare, dopo la transizione, un respintore unico.

Sistema L. N. Piccinetti di Lucca.

L'ing. Piccinetti, ispettore principale nelle officine ferroviarie dello Stato, presenta (fig. 12, 13 e 14) un agganciamento automatico ad azione centrale, indipendente da quello ordinario.

Dalle chiocciole snodate *e* di un bilanciere *d*, posto dietro la traversa di testa ed infilato sull'asta centrale di trazione, partono due barre parallele *c*, cui fanno capo a snodo un gancio *a* ed una maglia *b*, organi che si possono sollevare a ridosso della parete per escluderne l'azione e che non possono abbassarsi al disotto dell'orizzontale, contrastandovi le guide *l* di sostegno. Il sollevamento accennato si ottiene dal di fuori dei carri, mediante il manubrio a contrappeso *g*, che manovra il sistema di leve *h*, ove il perno *x* urta nella maglia e l'obbliga a drizzarsi. Con l'apparecchio disposto orizzontalmente, le maglie *b* scorrono sui ganci *a* e vi fanno presa. Si ottiene poi la tensione (dalla sola parte della maglia) in due modi: o con parallelogramma articolato a dilatazione *f*, oppure con vite perpetua *n*, manovrando con braccio esterno *g*. Le doppie molle *k*, mentre assicurano il parallelismo del bilanciere *d*, agevolano corrispondentemente all'aumentato sforzo di cui l'apparecchio dev' esser capace, la trazione continua, che risulterebbe insufficiente, onde occorrerà anche irrobustire notevolmente la traversa di testa, già fin d'ora così debole verso la zona centrale. Questo, naturalmente, per l'applicazione al materiale esistente (parte *A* della fig. 14); quanto a quello di nuova costruzione *(B)* l' inventore si vale delle molle nelle custodie laterali, progettate di forma speciale ed aperte, sulle quali si protende il bilanciere con l'intermediario delle scarpe di appoggio *s* e dei cannotti *m*. Vi sono inoltre due mollette elementari *i*, necessarie a centrare l'apparecchio e richiamarlo dopo l'intera corsa dei respintori, onde non rimanga rincalzata e s'infletta di conseguenza, l'asta centrale.

Apparecchio Stefano Rizzi — Cremona.

In questo congegno (fig. 15, 16 e 17) l'asta di trazione termina con un gancio *a* ed una maglia *b* destinata a scivolare, durante l' unione, sul

gancio di fronte e farvi presa. Volendo escludere l'unione, si solleva la maglia mediante un albero in essa calettato, che si manovra mediante leve *c*.

La maglia rimane fissata in alto, perchè il dente di fermo inferiore *q* si appoggia ad un conveniente incavo della molla *p*, applicata al telaio. Naturalmente, per eseguire l'attacco, si riabbassano con manovra reciproca, le due maglie, che, avvicinandosi, scorrono l'una sull'altra e si immobilizzano nei ganci, assicurando così una duplice unione, senza pericolo di sfuggire in caso di compressione dei veicoli, perchè mantenute orizzontali dai contrappesi estremi *o*. Per tendere il dispositivo ed assicurare l'adesione perfetta dei respintori laterali, si ricorre a due metodi: il primo costituito da vite perpetua e filettatura multipla *e*, manovrate dalla maniglia esterna *d*; il secondo (parte *A* della fig. 17), da una specie di bielletta curva *s*, che, richiamata a forza da leva esterna *d*, tende a superare a guisa di eccentrico, un risalto del supporto fisso *k*, sul quale si adatta.

(Continua).

Ing. Mario Gell.

RIVISTA TECNICA

Nuovo sistema di sabbiera dello Stato prussiano.

Dall'*Organ der Fortschritte des Eisenbahnwesen.* — Trenta locomotive dello Stato prussiano sono attualmente munite della sabbiera Haas, pare con ottimo risultato. Questo dispositivo è nuovo ed interessante.

Sull'alto della caldaia è posta, come d'ordinario, la scatola a sabbia *B* (fig. 18, 19 e 20) le cui pareti in lamiera *T* sono forate da due orifizii di distribuzione corrispondenti ai tubi di distribuzione che terminano in *R*. Il macchinista manovrando la leva di comando della sabbiera apre la presa di vapore *W* nello stesso tempo che aziona l'albero *n*. Sopra questo albero sono montati gli agitatori di sabbia *b* e gli otturatori *s*. Il movimento di quest'albero agita la sabbia e facendo smascherare per mezzo di *s* gli orifizii di uscita della sabbia, permette di far sfuggire la sabbia da *R* e di là attraverso ai tubi di distribuzione sotto le ruote della locomotiva.

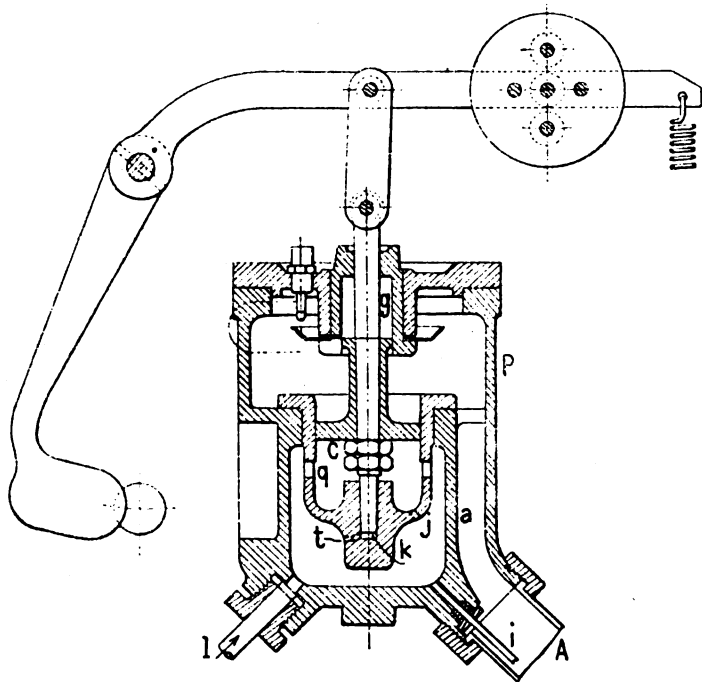



Fig. 18. — **Sabbiera Haas.**

Essendo aperta la presa di vapore *W*, il vapore arriva dal tubo *I* nel vaso *p*, passa per i tre orifizii *q* nel cilindro *C* e spinge il pistone che solleva il contrappeso *G*. Il pistone, continuando a salire, esce dal cilindro e il vapore si evacua in *a* e in *A* e quindi va nell'atmosfera. La pressione allora cala nel cilindro, il contrappeso *G* ridiscende, riconducendo a posto il pistone. Questo movimento si ripete indefinitamente in ragione di 150-300 volte al minuto, secondo il grado di apertara del rubinetto *W*. Il movimento alternativo del pistone è trasmesso all'albero *f* e alle aste *L* che sono montate su di esso.

Le aste *L* mascherano e smascherano alternativamente gli orifizii per dove discende la sabbia; nello stesso tempo queste aste terminate a forma di cucchiaio rimuovono la sabbia che è discesa fra la parete *T* della scatola a sabbia e il suo inviluppo.

Si evita quindi in tal modo il pericolo di vedere agglomerarsi la sabbia e ingorgare i tubi della sabbiera.

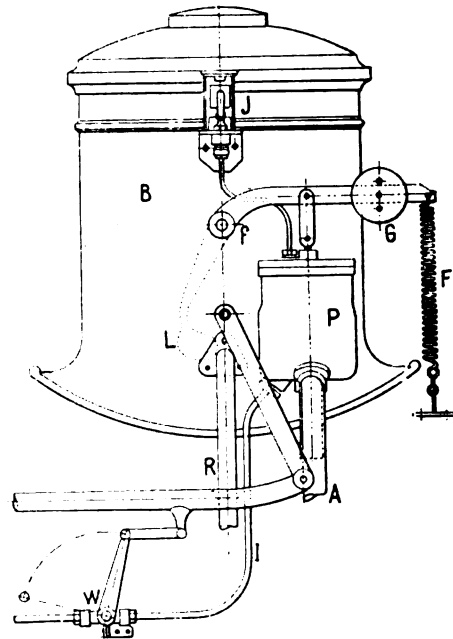



Fig. 19. — **Sabbiera Haas.**

Infine questa sabbiera può funzionare come sabbiera a mano quando l'apparecchio a vapore è guasto, manovrando si continuamente l'asta di comando *Z*.

L'efflusso della sabbia è perfettamente regolare: non vi ha nessun contatto fra la sabbia e il vapore o l'aria umida, come negli altri tipi di sabbiere automatiche; il consumo di vapore è insignificante.

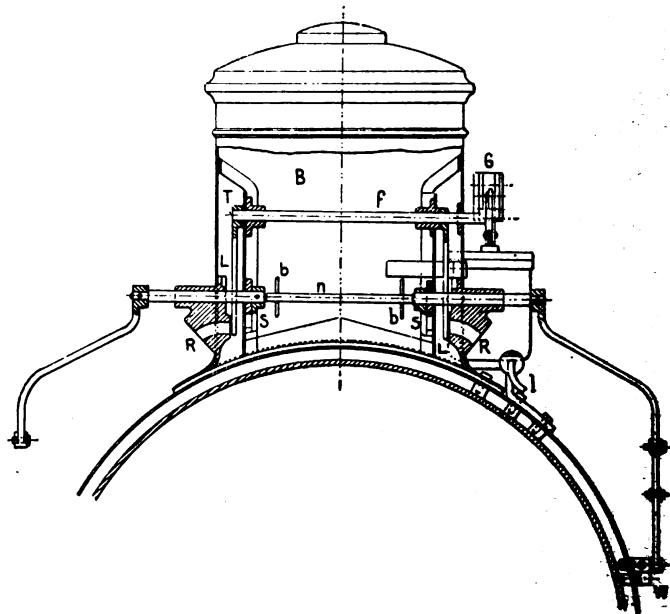



Fig. 20. — **Sabbiera Haas.**

Come dettaglio da segnalarsi: per evitare il congelamento dell'acqua di condensazione nella camera *P* si sono praticati dei canali *j* e *t* nel cilindro *G* cosicchè l'acqua cade al fondo di *P* e per *i* scola nell'atmosfera.

Gli urti del pistone a fondo di corsa sono ammortiti dalle camere *g* e *t* funzionanti come tamponi d'aria o di vapore. Infine la lubrificazione del pistone è assicurata dall'oliatore *J*.

La locomotiva di Stephenson e le locomotive moderne.

Dall'*Engineering.* — Nei quattro schizzi riprodotti nella fig. 21 sono state disegnate nella stessa scala, a titolo di curiosità, la locomotiva *Rocket* di Stephenson (fig. *A*) e le locomotive per treni viag-

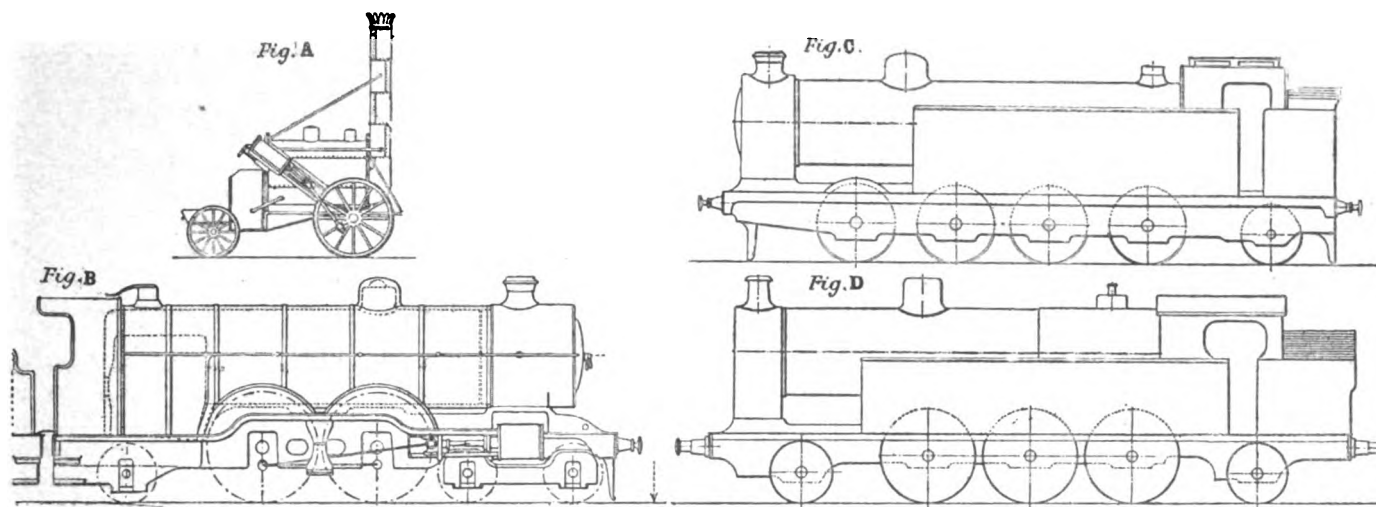



Fig. 21. — **La locomotiva di Stephenson e le locomotive moderne.**

giatori (fig. *B*) e per treni merci (fig. *C*) del Great Northern Railway e le locomotive merci della Lancashire and Yorksire Railway (fig. *D*).

I disegni sono abbastanza eloquenti perchè occorrano commenti a spiegare il progresso ottenutosi.

La seguente tabella mette in raffronto i dati omologhi delle quattro locomotive.

Dimensioni		Rocket	Great Northern		L. & Y. R
			viagg.	merci	merci
Cilindri diametro. . . .	mm.	200	475	500	475
» corsa.	»	412	600	650	650
Ruote motrici.	»	1410	2000	1390	1700
Passo rigido	»	–	2050	5100	3700
Pressione in caldaia . .	kg/cm²	3,5	12,25	12,25	12.60
Superficie di riscaldamento totale.	m²	11,33	225	193,96	183 56
Superficie di griglia. . .	»	0,54	2,79	1,702	2,35
Peso in servizio	tonn.	4,25	65,5	70,25	77,5
Sforzo di trazione . . .	kg.	337	6822	11,700	9,000

Arpioni fissatori.

Dalla *Railroad Gazette.* — La fig. 22 mostra un'ingegnoso e semplice ritrovato per rinforzare gli arpioni delle rotaie in modo da impedire l'allargamento dei fori e la diminuzione della resistenza degli arpioni sotto l'azione ribaltante delle rotaie in curva. L'arpione fissatore ha la testa simile a quella di un arpione normale, ma ha il gambo più grande. La punta è all'estremità tagliata a scalpello. L' interno della testa è scavato con un angolo di circa 30° e per una larghezza uguale a quella del gambo dell'arpione normale.

Fig. 22 — **Arpione fissatore.**

La posizione in opera avviene così: l'arpione fissatore viene posto diritto colla punta alla distanza di circa lo spessore di un arpione dal lembo della suola della rotaia. L'obbliquità della punta fa sì che l'arpione fissatore assuma l'inclinazione conveniente. Questo arpione viene battuto fin tanto che la sua testa non disti che un paio di centimetri dalla superficie della traversina. A questo punto viene inserito l'arpione normale dentro l' incavo che si trova nella testa dell'altro e viene spinto giù fin tanto che le due teste non giungano a contatto, dopo di che ambedue gli arpioni sono spinti a posto fintantochè l'arpione normale non ricopra la suola della rotaia.

Questi arpioni fissatori hanno lo stesso effetto delle piastrine e delle grappe da rotaie, impediscono agli arpioni di non avere più presa e di lasciar penetrare l'acqua e la terra sotto la rotaia.

Questi arpioni fissatori sono fabbricati dalla Maryland Railway Supply Co. di Baltimora.

NOTIZIE

Rottura del duomo di una caldaia durante una prova idraulica. — Il prof. M. Bach comunica nel *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.* del 23 marzo u. s., un accidente verificatosi a Vienna mentre si eseguiva la prova a freddo di una caldaia a vapore. Il duomo di questa caldaia si è spaccato per tutta la sua altezza ed il getto di acqua è uscito con tal veemenza dalla fessura da uccidere un operaio che fu proiettato a 5 m. di altezza e 8 di distanza.

Furono prelevati alcuni campioni della lamiera in prossimità della spaccatura e sottoposti ad esame per misurarne la resistenza meccanica. L'esperienza non rivelò nulla di particolare nei riguardi della resistenza alla trazione, ed all'allungamento; e neppure nulla di anormale risultò nella punzonatura e nella prova all'urto; solo si notò una lieve deficienza nei vari risultati delle prove di resistenza.

I campioni non resistettero invece alle prove normali di piegamento a freddo e lo studio micrografico permise di concludere che doveva essere avvenuto un raffreddamento troppo rapido, della caldaia con conseguente tempra parziale del metallo. Si riscontrò pure che il limite di elasticità di quella stessa lamiera diminuiva rapidamente coll'aumentare della temperatura.

Posa della prima pietra della stazione di Trastevere. — Il 19 maggio u. s. S. M. il Re, alla presenza di Ministri, Autorità e notabilità, pose la prima pietra della nuova stazione di Trastevere. Pronunziarono discorsi di occasione il cav. Feretti, presidente del Comitato per l'allacciamento delle stazioni di Termini e di Trastevere, il Ministro dei Lavori pubblici on. Gianturco ed il Sindaco di Roma, comm. Cruciani-Alibrandi.

Terminati i discorsi il Re volle essere dal comm. Piovano capo del servizio XII delle Ferrovie di Stato minuti particolari sulla costruenda opera, dopo di che il presidente della Commissione presentò al Re la pergamena, da mettersi nel masso, opera artistica del prof. Ricci, impiegato delle ferrovie dello Stato.

Il testo della pergamena era il seguente:

« Vittorio Emanuele III, per grazia di Dio e per volontà della nazione re d'Italia.

« Inaugurandosi i lavori della linea di allacciamento delle stazioni di Roma, approvata con legge 24 dicembre 1903, oggi 19 maggio 1907 pose la prima pietra della nuova stazione di Trastevere.

« Presenti i Ministri, i rappresentanti della Nazione, del Comune, dell'Amministrazione dello Stato e la cittadinanza Romana. »

Dopo il Re, firmarono la pergamena gli onorevoli Biancheri, Tittoni, Cocco-Ortu, Gianturco, Rava, Viganò, Cruciani-Alibrandi, Schanzer, Colmayer e Brusati.

La pergamena venne posta nell'interno del masso insieme ad alcune monete coll'effigie del Re.

L'impresario cav. Vitali e l'ing. Salvatori presentarono al Re uno schifo e una cazzuola di argento ed egli, presa una cucchiaiata di cemento, la pose sopra il tassello in cui era stata racchiusa la pergamena, quindi col martello vi battè sopra, dopo di che la pietra fu calata a posto.

Concorso per la facciata della nuova stazione di Milano. — La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato comunica che dei lavori che saranno presentati al concorso bandito il 20 dicembre 1906 (1), per la facciata della nuova stazione viaggiatori di Milano sarà fatta una pubblica mostra, dal 15 al 31 luglio corrente anno, nel palazzo della Società di Belle Arti in Milano (via Principe Umberto, 32) prima e dopo il verdetto della Commissione aggiudicatrice.

VI° Congresso degli Ingegneri Ferroviari italiani. — Il 23 maggio ebbe luogo a Palermo il VI° Congresso degli Ingegneri Ferroviari italiani.

A presidente onorario del Congresso venne eletto il prof. Salemi-Pace della Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Palermo, a presidente effettivo il cav. ing. Antonino Nico, Direttore Compartimentale delle Ferrovie Sicule ed a vice presidenti il comm Giorgio Seefelder, Direttore dell'Esercizio della Ferrovia Sicula-Occidentale, e l'ing. cav. Libertino Sodano, Capo divisione delle Ferrovie dello Stato. A segretari furono eletti i sigg. ingg. Patti Nicola e Genuardi Giuseppe.

Ci riserviamo di pubblicare nel prossimo numero le comunicazioni ufficiali che ci saranno fornite dalla Presidenza del Collegio.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti :

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier. Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— British Engineering Standards Coded Lists isused by Authority of the Engineering Standards Committee. Vol. IV, Londra Robert Atkinson, Ltd. 1907.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Notes et formules de l' Ingenieur. Matematiques, mécanique, électricité, chemins der fer, mines, metallurgie, etc. par De' Laharpe. 15^me^ édition. Parigi E. Bernard éditeur, 1907.

***

Rideal. Sewage and bacterial purification of sewage. 3ª edizione London. The Sanitary publishing Co., Ltd, 1906; prezzo scellini 16.

Coi tipi della « Sanitary Pubblishing. Co. » si è pubblicata la terza edizione di questo libro in cui il Dr. Rideal ci mette al corrente di tutte le quistioni che concernono la depurazione biologica artificiale delle acque luride in confronto alla depurazione con gli altri sistemi. Il Dr. Rideal ha preso parte attiva nello svolgimento del nuovo sistema di depurazione inglese dovuto, come si sa, al Chimico della città di Londra Dr. Dibdin; ne ha seguito le applicazioni nelle varie città, ha fatto ricerche ed analisi, onde il suo è un vero libro vissuto, che sarà di grande utilità a quanti si occupano dell' argomento, compresi gli ingegneri, perchè il Dr. Rideal dà ampie notizie sugli impianti e sugli apparecchi necessari alla depurazione.

Il nuovo sistema di depurazione consiste oggidì essenzialmente di due parti distinte. Una è la *fossa settica*, l' altra è il *letto batterico*. Nella prima si raccolgono le acque luride, e vi dimorano un certo tempo, perchè sotto l'azione dei germi *anaerobi*, che vivono cioè fuori del contatto dell'aria le materie organiche complesse vengano dissociate, producendosi abbondanti gas della putrefazione, tra cui notevole il *metano*, che si può raccogliere ed utilizzare per la illuminazione, o per la forza motrice. In tale fossa adunque si *digeriscono* in gran parte quelle materie che negli altri sistemi precipitano al fondo delle vasche, formando quel sedimento (*sludge*) che è il tormento massimo degli ingegneri. Dalla fossa settica, che è una specie di fossa Mouras in grande, l'acqua si fa passare, aerandola, sopra filtri di *coke*, di *machefer*, di spugne ferrose, o anche di ghiaia, (e in Roma si è riconosciuta adatta anche la pozzolana).

E qui ci sono due sistemi: o il filtro si riempie e si vuota ogni 6, 12, 24 ore, e si lascia *riposare* altrettanto tempo, prima di tornare a riempirlo e si ha il sistema di filtro intermittente; o il liquame si fa continuamente arrivare sul filtro in forma di pioggia, per tutta o per parte della superficie e si ha il sistema di filtrazione continua con letti batterici *a percolazione*, che oggidì hanno la preferenza, e di cui sono ingegnosissimi i molteplici apparecchi all'uopo adottati.

In ogni modo il liquame, uscendo dai filtri, è del tutto depurato e si può impunemente scaricare nei corsi d'acqua, non essendo più putrescibile.

Il dott. Rideal nei primi capitoli del suo libro, si occupa della tecnica delle analisi tanto delle acque brute che delle acque depurate e cerca di spiegare il meccanismo della depurazione, in tutti i sistemi. Nei successivi capitoli VI a VIII esamina i sistemi di depurazione a mezzo del terreno, a mezzo di reagenti chimici, a mezzo della elettricità, ecc. Nei capitoli IX a XII parla della depurazione batterica. Nel capitolo XIII si occupa della questione degli sbocchi nella fognatura e della convenienza della fognatura mista o distinta, e nell'ultimo capitolo dà interessanti notizie del valore agricolo delle acque depurate. Numerose e belle figure aiutano alla comprensione del testo.

In Italia la quistione della depurazione batterica, merita di essere studiata. Già se ne è occupato il Ministero dell'Interno, e so che l' Amministrazione ferroviaria sta eseguendo un impianto a Firenze, che si aspetta con interesse. Ma tuttavia siamo lungi da quanto si fa dai Governi all'estero.

In Inghilterra, a parte la potente iniziativa privata, si è creata una Commissione Reale, sui cui rapporti sarà compilata apposita legge; in Germania lo Stato ha creato un grande laboratorio di studio e di saggio dei nuovi sistemi; in Francia sufficienti mezzi sono stati dati per un impianto alla Maddalena (Lille) al dott. Calmette, che in due recenti volumi, tratta ampiamente dei suoi studi e delle sue escursioni; è da sperare che anche in Italia i vecchi smettano i pregiudizi e i giovani abbiano l'audacia, per giovarsi di un sistema che può risolvere le difficoltà talvolta insormontabili dello smaltimento delle acque luride tanto per le case isolate che per le grandi città; perchè la caratteristica del sistema è quella di richiedere uno spazio di terreno 10, 20 volte minore di quello che occorre con gli altri sistemi, e di fornire delle acque all'agricoltura preziosissime. Ulteriori notizie si troveranno nei fascicoli della mia *Ingegneria sanitaria*, edita dal Vallardi e che sono di prossima pubblicazione.

ING. D. SPATARO.

(1) Vedere *L'Ingegneria ferroviaria*, n. 1, 1907.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

La sede del Collegio è stata trasferita dal Corso Umberto I. 307, a Via delle Muratte, 70.

***

I Soci che desiderano acquistare la **medaglia distintivo del Collegio**, sono pregati di far pervenire, non oltre il 15 giugno, la loro richiesta per poterne disporre il conio in numero sufficiente, e fissare il relativo prezzo.

Il Segretario generale CECCHI. *Il Presidente* MANFREDI.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

ANNO IV ROMA - 16 Giugno 1907 **Vol. IV — N. 12**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Ing. Carlo Vincenzo Piovano. - G. F.
Questioni del giorno. — Una saggia proposta. - F. T. - La crisi dell'ingegnere. - E. de F.
I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica. — *(Continuazione vedi n. 5, 6 e 9, 1907).* - Ing. T. Jervis.
Perforatrici elettriche. — *(Continuazione e fine, vedi n. 4, 5, 6, 9 e 10, 1907).* - C.
Un epuratore per caldaie da locomotive. — *(Continuazione e fine, vedi n. 10, 1907)* - Ing. Vincenzo Mele.
I risultati dell'esercizio di Stato in Svizzera. — Ing. Emilio Gerli.
Nuovi metodi di prove meccaniche dei metalli. — Ing. G. C.
Sull'insegnamento della scienza dei trasporti nelle scuole superiori di commercio. — Ing. Filippo Tajani.
Gli agganciamenti automatici all'Esposizione di Milano. — *(Continuazione vedi n. 11, 1907).* - Ing. Mario Gell.
Rivista tecnica. — Spartineve per ferrovie. - Ruote di ghisa. - Iniettori per acqua ad alta temperatura. - Separazione dell'olio dal vapore condensato. - L'Estraometro.
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie. — (Febbraio 1907).
Diario dall'11 maggio al 10 giugno 1907.
Notizie. — Motori monofasi per trazione. - Carri inglesi per il trasporto di grandi pezzi. - III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. - Esposizione internazionale di elettricità applicata alla trazione.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

Per l'abbondanza della materia da pubblicare il presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* esce in 20 pagine anzichè in 16 come di consueto.

Ing. CARLO VINCENZO PIOVANO

Il Collegio degli Ingegneri Ferroviari, di cui il compianto ing. comm. Piovano *era socio, la Cooperativa editrice della* Ingegneria Ferroviaria, *di cui Egli parimenti, colla sua schietta condiscendenza a tutto che tendesse al bene, era fra i fondatori, nell'accogliere la presente commemorazione del compianto estinto, si associano alle onoranze resegli e porgono alla desolata famiglia i sensi del loro profondo rammarico.*

Il giorno di lunedì 3 corrente giugno alle ore 13 moriva in Roma dopo quattro soli giorni di malattia l'ing. comm. Carlo Vincenzo Piovano, Capo del Servizio Costruzioni (XII°) delle Ferrovie dello Stato.

Ancora il giovedì 30 maggio u. s. erasi con la sua consueta operosità trattenuto a lavoro in Ufficio fino a tarda ora ed era tale tempra d'uomo da sfidare per lunghi anni ancora le ingiurie del tempo; ma al male insidioso e violento, che l'ha proditoriamente assalito, non resiste robustezza di fibra, ed Egli fu tolto alla famiglia, fu tolto all'Amministrazione, ai colleghi, agli amici ed ai suoi affezionati dipendenti, con tale fulminea rapidità da lasciare in tutti, colla commozione e col dolore, un senso come di ribellione incredula contro la sciagura purtroppo avvenuta!

La cara salma, col concorso, ben si può dire, di tutti i ferrovieri di Roma, dai più alti funzionari ai più umili agenti, con quello delle Autorità di Stato e cittadine, dei funzionari delle ferrovie accorsi dalle altre città, e coll'estremo omaggio di innumeri corone, venne il seguente martedì, 4 giugno, accompagnata alla stazione ferroviaria di Termini, per essere trasportata a Pecetto torinese, ove è il tumulo della famiglia.

Non erano corsi quindici giorni da che, festante il popolo, egli aveva, alla prima posa dell'altra nuova stazione di Roma Trastevere, illustrato a S. M. il Re, che glie ne aveva mostrato il suo compiacimento, i piani da lui ideati per quelle nuove opere!

Sul feretro parlarono commossi l'ing. comm. Ausano Cajo, Vice Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, il cav. ing. Gustavo Romanelli, Sotto Capo Servizio, e l'Ispettore Capo Giuseppe Galli, entrambi del Servizio Costruzioni ed infine il Direttore Generale delle Ferrovie di Stato, comm. ing. R. Bianchi e l'on. Dari, Sotto Segretario di Stato pei LL. PP.

Dolenti che il poco spazio non ci permetta di pubblicare tutti i discorsi pronunciati, riproduciamo tuttavia per intero le belle e sentite parole dette dal comm. Cajo, come quelle che brevemente illustrano anche la operosa carriera del compianto estinto:

« *Ben grave è la perdita che ha subìto l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, ben grave il lutto che ha colpito la famiglia ferroviaria con la morte dell'ing. Piovano.*

« *Lo attestano l'intervento a questo accompagnamento, di S. E. il Sotto Segretario di Stato ai Lavori pubblici anche per lo stesso Ministro dei Lavori pubblici, dell'Esercito, del Comune di Roma, delle Meridionali, del Comitato di Trastevere, del Direttore generale e dei rappresentanti dei maggiori Consessi tecnici dello Stato; lo attestano la commozione dei numerosi colleghi, amici e dipendenti dell'estinto qui riuniti per dargli l'estremo saluto.*

« *Povero Piovano; povero amico mio!*

« *Mentre formavi la nostra ammirazione per la gagliardìa giovanile, un malore improvviso, crudele, ha spezzato la tua forte esistenza, gettando nella desolazione la tua diletta compagna, i tuoi figli carissimi ed i congiunti, e togliendoci la tua opera intelligente in momenti in cui maggiormente sarebbe riuscita preziosa per il Paese.*

« *La tua scomparsa ci ha estremamente addolorati e sorpresi; ancora non possiamo credere alla triste realtà!*

« *L'ing. Piovano nacque il 21 gennaio 1849 a Cambiano, presso Torino; laureatosi a Torino nel 1870, fu poco dopo assunto al Servizio costruzioni delle Meridionali, e subito vi si distinse, acquistandosi la migliore stima da parte dell'egregio ing. comm. Lanino, che allora dirigeva quegli studi e la costruzione della linea Pescara-Aquila.*

« *Dagli Abruzzi il Piovano passò in Sicilia, e là ebbe campo di spiegare le sue spiccate attitudini in progetti ed in lavori di consolidamento di terreni franosi, acquistandovi una speciale competenza e pratica. Talchè quando si intrapresero gli studi per la nuova linea Termoli-Campobasso, in condizioni di eccezionali difficoltà per la natura instabile dei terreni, il compianto ing. comm. Pessione prescelse il Piovano per dirigerli, affidandogli poi i lavori di costruzione di buona parte, e la più importante, della linea stessa.*

« *In seguito fu dalla Adriatica destinato alla Sezione Mantenimento di Roma, e ben rammentano non pochi dei presenti la sua azione spiegata fra il 1889 ed il 1891 nei lavori del raddoppio da Roma a Chiusi, compiutisi in un tempo brevissimo rispetto alla importanza delle opere eseguite, con piena soddisfazione della Amministrazione dei Lavori pubblici e del Ministero della Guerra.*

« *I suoi meriti distinti e da tutti riconosciuti gli avevano intanto procurata la nomina a Capo divisione, cui seguì quella di Sotto Capo Servizio, quando nell'aprile 1903 fu chiamato in Ancona presso la Direzione dei lavori della Adriatica. Anche in tale posto il Piovano si è segnalato per le sue pratiche iniziative, e nell'aprile 1905, quando il sig. ingegnere comm. Bianchi ebbe l'incarico di comporre la nuova Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, ben giustamente fece cadere la scelta sul Piovano, per affidargli l'incarico di dirigere il Servizio per le costruzioni ferroviarie in conto diretto dello Stato.*

« *Scelta migliore non poteva essere fatta; e lo ha dimostrato l'operosità spiegata dal povero Piovano nella organizzazione del suo Servizio, in mezzo a difficoltà di ogni genere, nell'impianto di numerosi uffici distaccati per gli studi e le costruzioni di parecchie linee ferroviarie al Nord, nell'Italia centrale, nella Basilicata, nelle Calabrie, nella Sicilia per uno sviluppo di oltre 1400 km.; lo hanno dimostrato i notevoli miglioramenti introdotti in progetti già prima concretati; le nuove soluzioni da lui ideate, fra cui quella relativa all'allacciamento fra Termini e Trastevere, la quale venne a risolvere in modo veramente geniale e con piena soddisfazione di tutti, un difficilissimo problema, che da tempo affaticava le menti di quanti ebbero ad occuparsene, e così da procurargli il compiacimento della parola Sovrana nella occasione della posa della prima pietra della nuova Stazione al Viale del Re.*

« *Alla valentìa del tecnico andavano associate nel Piovano le migliori doti di cuore.*

« *Intelligente, laborioso, a tutto attendeva con spirito di abnegazione e di disinteresse, che è doveroso segnalare alla ammirazione e ad esempio.*

« *L'animo aveva buono, aperto ad ogni nobile sentimento, con la sua parola schietta, semplice e leale si guadagnava la benevolenza e la fiducia di quanti lo avvicinavano.*

« *E pur troppo un tale uomo non è più!*

« *L'Amministrazione delle Ferrovie ha perduto la sua validissima opera; i colleghi la sua cara amicizia.*

« *A nome del Direttore generale, degli altri Membri del Comitato di amministrazione e della Direzione generale tutta, porgo alla desolata famiglia le più sentite condoglianze, con l'augurio che possa esserle di sollievo e di conforto la nostra viva partecipazione al suo dolore.* »

Spiccano in sintesi efficace da queste parole del commendatore A. Cajo, la vita operosissima e la valentìa dell'uomo che ora tutti rimpiangono; ma, nel dolore comune, sentito fra tutti è certamente il rimpianto di coloro che, come chi scrive queste poche righe, lo ebbero a superiore e che di preferenza volgono il loro pensiero a quelle fra le sue doti che meglio rifulgevano per essi nella intimità dei rapporti quotidiani di ufficio.

Pei suoi collaboratori e dipendenti Egli seppe essere guida ed amico ad un tempo, senza che la sua costante affettuosità e la famigliarità elevata e signorile rallentassero mai i vincoli della disciplina, sia perchè contemperate, sempre che occorresse, da fermezza, sia perchè, più che dalla gerarchia, tali vincoli erano resi saldi dalla stima che le sue doti inspiravano e dal deferente affetto con cui era contraccambiato.

Il segreto per avvincere a sè gli animi era nel povero ing. Piovano nella sua stessa natura, di anteporre ad ogni meschina ambizione la semplicità della vita e la schiettezza ed integrità del carattere, tanto che l'avere egli, pure con un vero aborrimento da tutto ciò che poteva sapere di mire egoistiche, raggiunto uno dei più alti gradi della gerarchia ferroviaria è altra prova eloquente del suo indiscusso valore come ingegnere e come persona.

E' per questo che, mentre l'Amministrazione delle ferrovie sente di avere perduto in Lui un validissimo cooperatore, i suoi impiegati e tutti quanti lo conobbero nell'animo, sentono di avere perduto qualche cosa di anche più raro, e cioè un uomo dell'antico stampo, pel quale l'onestà e la bontà verso gli altri uomini era legge suprema davanti a cui ogni preoccupazione personale doveva cedere il posto.

Ed è anche e più vivamente per questo che i suoi collaboratori lo piangono e che, nel rivolgere alla degna compagna della sua vita, ai figli che, con essa, furono oggetto costante dei suoi pensieri ed agli addolorati parenti il loro rimpianto sentono di compiere quasi opera famigliare. Sono anch'essi una famiglia, la sua famiglia dell'Ufficio, che piange coll'altra.

G. F.

QUESTIONI DEL GIORNO

Una saggia proposta.

L'on. Rubini, dopo l'approvazione della legge ferroviaria, ha chiesto il voto della Camera sopra un ordine del giorno col quale s'invita il Governo a far studiare direttamente sul posto l'ordinamento interno delle ferrovie degli altri paesi. La saggia proposta prende certamente origine dal fatto che molto di frequente si citano, a sostegno di questa o di quella tesi gli esempi forestieri, ma le citazioni sono così imprecise che non riescono a persuadere chi legge od ascolta.

E in verità lo studio degli ordini di servizio, dei regolamenti, dei trattati, non bastano a dare idea esatta di un dato ordinamento amministrativo. Questo è il risultato non solo delle disposizioni, ma più ancora delle abitudini, della preparazione mentale, delle attitudini dei vari elementi che lo compongono. Per ben conoscerlo occorre studiarlo da vicino nei suoi mille particolari, nelle sue svariate manifestazioni: occorre cioè veder bene qual significato si dia ad alcune parole comuni, vedere come, nel fatto, alcune disposizioni si applichino. Ma questo è studio che non può esser compiuto in un breve soggiorno da una delle solite Commissioni, mandate coll'incarico di fare un giro in meno d'un mese attraverso la congerie degli uffici che costituiscono un'amministrazione ferroviaria: così facendo, al più si possono registrare i colori delle divise e le intestazioni delle carte da lettere. Se si vuol veramente prendere conoscenza degli ordinamenti forestieri occorre inviare all'estero due o tre funzionari, e affidare ad ognuno, da solo, lo studio, per uno, due, magari tre anni, di un dato ramo di servizio. E' necessario fare cioè qualche cosa di simile a quello che fanno gli eserciti cogli *attachés* militari. Solo la non breve convivenza, il contatto prolungato con funzionari di vario grado possono permettere, a chi abbia d'altra parte adeguata preparazione ed attitudini, di comprendere l'andamento amministrativo di un'azienda ferroviaria e di discernere i sistemi ed i particolari che possono essere trapiantati nel nostro paese, tenuto conto della differenza di abitudini, di preparazione, di studi.

Noi ci auguriamo che l'ordine del giorno Rubini non resti lettera morta. Il sistema di studio che noi sosteniamo non è tale da poter dare pronti risultati, ma che perciò?

La questione dell'ordinamento interno delle ferrovie sarà ancor viva per alcuni anni nel nostro paese, come non è ancor sopita negli altri paesi più evoluti e che esercitano le loro strade ferrate con maggiore regolarità ed economia. Nè certo si tratta di attendere da questi studi la proposta di una riforma *ab imis*, ma solo quei vantaggi lenti di una azione assidua di trasferimento nei giovani organismi nostri dei metodi sperimentati migliori in organismi più adulti e più robusti. Si tratterebbe di una specie di trasfusione di sangue, di cura lenta, del genere di quelle che i medici chiamano ricostituenti, e van specialmente fatte negli anni dello sviluppo, quando l'organismo è più duttile, più adattabile, in condizione di più facile assimilabilità dei medicamenti. Il momento buono per noi sarebbe dunque questo periodo in cui l'ordinamento nuovo e bambino dell'esercizio di Stato deve a poco a poco prender vigore, diventare adulto e per quanto è possibile, perfetto.

Ma dove rivolgere i nostri studi? È forse il caso di mandare a studiare gli ordinamenti della libera America, dove non si ha idea della nostra aggrovigliata matassa burocratica, e dove il *Manager* sbriga i suoi affari con la stessa prontezza e semplicità che si adopera per comperare un oggetto in bottega? No di certo.

Per quanto ammirevole possa sembrare la sveltezza americana, sarebbe tempo sprecato il pensare semplicemente alla possibilità di trovare in quegli organismi commerciali nati in terreno diverso, cresciuti in mezzo ad abitudini così distanti dalle nostre, sviluppatisi in base ad una legislazione che colla nostra non ha alcun punto di contatto, qualche cosa di utilmente trapiantabile in casa nostra.

In massima poi si deve considerare esagerato il feticismo che noi abbiamo per le ferrovie americane, le quali, se nei servizi tecnici presentano i segni dello sviluppo enorme che in quel paese hanno avuto le applicazioni meccaniche, in quel che riguarda il congegno amministrativo sono tutt'altro che perfette.

L'Inghilterra, il paese dove le merci viaggiano come le lettere, sarebbe più dell'America adatto a studi del genere? Crediamo che anche l'Inghilterra sia da scartarsi. Anche là le ferrovie sono sorte troppo diversamente che da noi. Le abitudini del pubblico e del commercio son diverse: l'abbondanza del traffico e la conseguente altezza del reddito giustificano un certo lusso nell'esercizio, che noi dobbiano scartare. Comprendiamo che si vada in Inghilterra a studiare le macchine, ma non consiglieremmo di andarci alla ricerca di massime amministrative adattabili al nostro ambiente.

Occorre restare nell'Europa continentale, anche per i frequenti e molteplici rapporti che abbiamo con quelle reti. Per quanto concerne le ferrovie, gli Stati Uniti di Europa sono già un fatto; e Berna, ove si manipolano le convenzioni che unificano le norme tecniche e commerciali delle strade ferrate ne è la capitale morale. Belgio, Francia, Germania, Svizzera, Austria debbono rappresentare il nostro campo di studio. Amministrativamente noi siamo figli della Francia, i cui ordinamenti non solo nel campo ferroviario, ma in tanti altri campi ci han servito di guida. Si deve però confessare che la Francia è andata sempre perfezionando i suoi sistemi, mentre noi li abbiamo sempre più peggiorati.

Fra tutti però il paese da cui potremmo trarre i maggiori insegnamenti, specialmente dopo che abbiamo adottato e confermato l'ordinamento a base di direzioni locali è la Germania. Il fatto che in Germania l'esercizio è pure affidato allo Stato, che i magnifici risultati colà ottenuti sono il frutto di un ordinamento saldo e studiato, che i rapporti commerciali fra i due paesi si vanno sempre più intensificando, consiglia di preferir quelle ferrovie come oggetto di studio. E' vero che la nostra indole è diversa, che la nostra educazione latina non ha punti di contatto coll'educazione tedesca, ma ricordiamoci bene che non si tratta di andar là per copiare colla pretesa di intedeschire i nostri uffici, bensì di studiare e di vedere specialmente come s'intendono e come si applicano alcuni principi che abbiamo mostrato di preferire nel nostro ordinamento. Come si intende, colà l'autonomia delle direzioni locali: che portata, che limiti essa ha? Come si concepisce negli uffici centrali (e questo ha molta importanza) la separazione dei servizi? Non potrebbe essere un gran difetto il nostro quello di voler mantenere rigidamente in tutti i gradi di giurisdizione questa separazione fra mantenimento, trazione, movimento e traffico? E qui ho toccato un punto su cui forse sarà utile discutere a parte. Fermiamoci sull'ordine del giorno Rubini, ripetendo l'augurio che la saggia proposta abbia pronta applicazione.

F. T.

La crisi dell' ingegnere.

Da un giovane ingegnere ci è pervenuto il seguente articolo che pubblichiamo integralmente, non perchè esponga concetti nuovi e peregrini, ma perchè la sua semplicità serve a dimostrare che la questione della deficienza degli stipendi governativi è ormai così generalmente e profondamente sentita, che anche chi non abbia la professione o l'abito di allestire articoli per giornali, si sente quasi forzato a scrivere su questo argomento, per dare il suo grido d'allarme.

La questione è gravissima e tocca non soltanto la classe degli ingegneri ferroviari, ma l'intero esercito degli impiegati governativi di ogni amministrazione e di ogni grado.

L'Italia già da parecchi anni sta seguendo un rapidissimo progresso economico, al quale naturalmente corrisponde una progressiva diminuzione del valore specifico del denaro.

I liberi professionisti, gli industriali, i commercianti, gli impiegati d'aziende private, gli operai, tutti coloro insomma che vivono della vita reale del Paese, vanno successivamente adattandosi alla trasformazione economica dell'ambiente, elevando il prezzo delle proprie prestazioni e della propria opera, man mano che il valore del denaro decresce. Ciò non è invece possibile agli impiegati governativi, perchè lo Stato, per quanto riguarda la revisione degli stipendi, non segue il variare delle condizioni economiche del Paese se non con enorme lentezza, a straordinaria distanza di tempo e solo se vi sia costretto a forza.

E così gli impiegati governativi si trovano presi fra il continuo crescere del costo della vita da una parte e la stazionarietà della loro retribuzione dall'altra. Gli allievi ispettori — per citare un esempio — vengono assunti oggi dalla Amministrazione delle Ferrovie dello Stato collo stesso stipendio iniziale netto di L. 124 mensili, col quale venivano assunti dalle cessate Società Ferroviarie venti anni or sono e nel frattempo affitti, costo del vitto, della mano d'opera, sono enormemente cresciuti.

Gli impiegati governativi hanno lottato, finora, contrapponendo alle crescenti esigenze dell'ambiente un crescente sacrificio dei propri desideri, delle proprie esigenze, dei propri bisogni; ma la lotta non può evidentemente andare oltre un certo limite, ed il limite è ormai prossimo ad essere raggiunto, perchè gli stipendi, quando ne siano tolte le spese che lo stesso decoro di impiegati impone, non bastano ormai più al sostentamento della vita.

Un provvedimento radicale adunque è necessario e reclamato dall'equità ed è da sperare che, per quanto gravoso, il Governo non vorrà tardare a studiarlo ed attuarlo.

N. d. R.

L'articolo sulla crisi dell'ingegnere comparso nel penultimo numero di questa Rivista è di quelli che, dopo letti, lasciano un po' di malinconia e fa domandare il perchè di tanta disparità nel trattamento degli stessi professionisti che appartengono a nazioni diverse. La ragione di tale disparità non si può trovare nel minor valore reale della moneta in Francia, nè nella minor spesa che si richiede per diventare ingegneri in Italia, perchè queste cause non possono affatto giustificare, data la loro piccola importanza, uno stipendio per gli allievi ispettori italiani (parlo di questi perchè per loro maggiore è lo squilibrio) pari al 36 % di quello dei francesi.

La ragione mi pare sia un'altra e precisamente questa: che le condizioni offerte ai giovani ingegneri in Italia sono

non solo accettate, ma anche disputate. Infatti all'ultimo concorso per allievi ispettori, bandito per cinquanta posti se ne presentarono 144 su 190 accettati alla visita medica; e se questi numeri non ci dicono che vi fu una grande ressa, pure rivelano che le poco deliziose condizioni sono ancora buone per un numero di ingegneri tre volte maggiore del fabbisogno. (1)

Però è da notare ad onore del vero e di alcuni giovani che le dette condizioni molti le hanno accettate con riserva tacita di lasciare le Ferrovie alla prima buona occasione ed altri con la fiducia, non molto fondata, di poter sopperire coi proventi delle trasferte alla deficienza dello stipendio.

Ho detto ad onore di alcuni giovani e non a caso, perchè chi per poco pensi a ciò che costa intellettualmente, fisiologicamente ed economicamente diventare ingegnere, deve vergognarsi nel ricevere alla fine del mese, per tutto il primo anno di servizio, uno stipendio che non arriva nemmeno a L. 125. E quando poi pensi che un qualunque disegnatore che abbia fatto la scuola industriale può, presso una ditta privata, guadagnarsi subito L. 150, deve domandarsi, davanti alla sua miseria, se proprio conveniva fare l'ingegnere per andare a finire nelle ferrovie, dove L. 150 non le prenderà neppure nel 2° anno, dopo il primo aumento. Se poi volesse fare un confronto fra il trattamento che viene fatto a lui e quello che l'industria privata fa ai suoi ingegneri, arriverebbe ad un risultato ancor meno incoraggiante. Infatti un ingegnere di una ditta (parlo più specialmente di ingegneri industriali) dopo tre o quattro anni può guadagnare da L. 400 a 500 al mese, purchè sappia fare qualche cosa, e non dico a caso, mentre un ingegnere ferroviario non prende nemmeno la metà.

Ma, dicono alcuni, nelle ferrovie il posto è sicuro e poi si ha la pensione.

Orbene nell'industria privata, quanto al posto, chi sa fare non corre rischi e quanto alla pensione, essa è cosa di una importanza secondaria davanti alla forte differenza di stipendi messa in rilievo poco innanzi.

Questo io non dico per fare della *réclame* all'industria privata, che di *réclame* non ha bisogno, ma per far rilevare come i giovani ingegneri possono aver diritto ad un miglioramento anche senza confrontare le loro condizioni con quelle degli ingegneri dell'estero. E questo diritto i giovani dovrebbero far valere.

Senza miglioramento, ferme restando così le cose, quelli che troveranno fuori posti migliori, e non sarà difficile, se ne andranno, e quelli che rimarranno non sentiranno quella spinta a lavorare che vien solo dalla buona ed equa retribuzione. Senza miglioramenti si vedrà fra non molto, specie davanti al progresso vertiginoso dell'industria, che assorbe tanti ingegneri, che i concorsi ferroviari saranno boicottati o frequentati solo da ingegneri che, per non molta dottrina, non trovino posto nell'industria privata.

Gli ultimi concorsi banditi dal Genio civile e dal Ministero delle Finanze possono dare qualche ammaestramento. (2)

Un trattamento diverso di quello che si faceva ai giovani ingegneri di 20 anni fà si impone; non perchè i giovani odierni siano più dotti, ma perchè la vita è diventata molto più costosa di una volta.

Continuare un tale maltrattamento a dei giovani che hanno sciupato i migliori anni sui banchi della scuola, pagandoli con uno stipendio da fame, che non riesce a risparmiare loro di essere di peso alle proprie famiglie, è voler far loro onta.

Ciò che io ho detto è quello che con me pensano molti, che si vergognano di cedere il frutto del loro sapere per un compenso che fa arrossire.

Questo dovrebbero anche sapere in *alto loco*, per poter provvedere come sarebbe giusto ed umano, prima che i giovani, consci della situazione, si decidano ad immigrare nella industria privata.

E. de F.

(1) Non dividiamo questo apprezzamento. È noto che anche le Ferrovie di Stato trovano ormai difficilmente nuovi ingegneri. Ma ciò rende anche più grave la quistione (*n. d. d.*).

(2) Sembra l'abbiano dato poichè nei progetti di nuovi organici per il Genio Civile e per l'Ufficio Speciale delle Ferrovie, lo stipendio iniziale è portato a L 3000. *(n. d. d.)*

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

(*Continuazione vedi N. 5, 6 e 9, 1907*)

Influenza del rimorchio. — Per la diminuzione del peso morto del locomotore o dell'automotrice e per la migliore utilizzazione dell'aderenza, si può prevedere che, con la trazione elettrica, l'influenza limitatrice del peso rimorchiato sarà minore che con la trazione a vapore.

Per un dato tipo di locomotore, l'entità del carico rimorchiato influisce anzitutto sul rendimento di trazione, cioè sul rapporto della potenza disponibile al gancio a quella sviluppata ai cerchioni: con la trazione a vapore è noto che, dal punto di vista economico, conviene rimorchiare il massimo carico compatibile col tipo di locomotiva e con le pendenze, perchè allora non solo è massimo il rendimento di trazione, ma cresce anche il rendimento organico della locomotiva, venendo meglio utilizzata la potenza sviluppata dall'apparecchio motore.

Le belle esperienze del Leitzmann, (1) mostrano infatti che, mentre nei treni merci pesanti (300 a 600 tonn.) si utilizza al gancio dal 65 all'80 % della potenza sviluppata nell'apparato motore, con i treni diretti, aventi un peso rimorchiato di 100 a 200 tonn. questo rendimento globale non supera il 50 % (varia dal 35 al 50 %), sebbene il rendimento organico delle locomotive per treni diretti non sia minore, entro i limiti della velocità e di ammissione del vapore per cui sono state costrutte.

Per il locomotore elettrico il rendimento organico, contrariamente a quanto generalmente si crede, è assai più basso che non per la locomotiva a vapore; per contro esso si mantiene più costante col variare del regime di marcia (2). Nei locomotori trifasi in cui si varia la velocità sia con la disposizione in cascata dei motori, sia collo sdoppiare il numero di poli, sia infine con i due sistemi combinati, (come si fa nelle nuove locomotive elettriche della Valtellina, gruppo 38) le variazioni nel rendimento dell'apparato motore sono paragonabili a quelle che si hanno nella locomotiva a vapore, variando il grado di ammissione del vapore. I valori di questi rendimenti, anche se già furono determinati, sono gelosamente custoditi dai singoli costruttori, e quindi non è possibile dare cifre comparative di qualche esattezza, ma si può già affermare che, anche per i locomotori trifasi si ha una migliore utilizzazione dell'apparato motore, a carichi e velocità diverse, che non con la locomotiva a vapore. Una locomotiva elettrica, anche a due sole velocità, può sviluppare, alla velocità minore, uno sforzo al gancio quasi doppio di quello che sviluppa alla velocità più elevata, e quindi, nei due casi, può essere utilizzata con un buon rendimento organico: la locomotiva a vapore, per contro, ha una velocità sola di massimo rendimento.

Riguardo alla limitazione di prestazione del locomotore dovuta all'entità del peso rimorchiato, o meglio al rapporto del peso rimorchiato al peso aderente, il Couche ha già dimostrato, nel caso speciale di locomotive-tender ad aderenza totale, che questo rapporto dipende non solo dalla pendenza i, dal peso aderente π, ma anche dalla velocità di marcia V. La relazione a cui arriva il Couche (v. Tome II - Liv. III, pag. 555) si ricava scrivendo l'espressione della potenza T sviluppata ai cerchioni di una locomotiva del peso aderente π la quale rimorchi il carico P su livelletta di pendenza i.

(1) LEITZMANN. *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 1898.

(2) In una locomotiva moderna funzionante nei limiti di velocità e grado d'ammissione per cui fu costrutta, non è difficile di ottenere un rapporto fra lo sforzo effettivamente misurato ai cerchioni e quello calcolato dai diagrammi di 0,85–0,90, mentre col locomotore elettrico, il rendimento dell'apparato motore rimane fra 0,75–0,80, nè si può sensibilmente migliorare.

Se ρ è il coefficiente di resistenza alla trazione si ricava col Couche:

$$\frac{P}{\pi} = \frac{P}{V\pi\,(i+r)} - 1$$

la quale relazione mostra che, per una data pendenza, l'entità del rimorchio che si può trainare in salita con una data locomotiva, decresce coll'aumentare della velocità: dipende cioè da ciò che si è convenuto chiamare *potenza specifica* del locomotore.

Per il moto in discesa, r, nella formula cui sopra, compare col segno negativo, per cui, risultando minore il valore tra parentesi al denominatore del secondo membro, il rapporto $\frac{P}{\pi}$ risulta, a parità di alle condizioni, maggiore che nel primo caso considerato (salita). Per pesi rimorchiati importanti sarà dunque in questo secondo caso che converrà verificare le condizioni di aderenza del locomotore.

L' influenza limitatrice, dovuta alla velocità di marcia del treno in discesa, interviene solamente nel caso in cui non tutti gli n assi sieno frenati. Occorre allora verificare se lo sforzo frenante di cui si dispone è sufficiente a spegnere totalmente lungo un dato percorso s la forza viva del treno in discesa.

Se si dispone di freni continui ad azione rapida, agenti sopra m degli n assi, il calcolo è abbastanza semplice. Basta applicare l'equazione delle forze vive, e chiamando P il peso totale del treno, f lo sforzo frenante costante, si ha subito:

$$\frac{1}{2}\,\frac{P}{g}\left(\frac{V}{3,6}\right)^2 \leq s\left[\,f\left(\frac{Q}{n}+p\right)m + (\rho - i)\,Q\right]$$

Siccome la discesa dei piani inclinati si fa per lo più mantenendo uniforme la velocità del treno col frenare in modo continuo od intermittente, così da distruggere praticamente l' accelerazione che la componente della gravità tende a produrre, il secondo termine nella espressione qui sopra

$$(\rho - i)\,Q$$

si può ritenere nullo, cosicchè l' equazione di verifica si riduce praticamente a

$$\frac{1}{2}\,\frac{P}{g}\left(\frac{V}{3,6}\right)^2 \leq s \cdot f\left(\frac{Q}{n}+p\right)m$$

in cui non comparisce più la pendenza.

L' ing. Tajani (1) trattando l' argomento per il caso di tramvie elettriche con frenatura a mano, ha mostrato che per avere nella discesa dei piani inclinati, nel caso di treni formati da una automotrice seguita da rimorchi, lo stesso grado di sicurezza della sola vettura motrice, basta diminuire la velocità corrispondente a questo secondo caso di una quota fissa, qualunque sia la pendenza della linea.

Questa quota fissa è eguale alla metà del rapporto fra il peso gravante sugli assi non frenati ed il peso totale del treno.

Il rimorchio può infine provocare una limitazione del potere aderente del locomotore per l' ineguale ripartizione dei carichi sugli assi motori, che può venir provocata dallo sforzo orizzontale che si esercita sul gancio di trazione. Il Dodd, in uno studio analitico del problema, pubblicato nelle *Transactions of the American Society of Electrical Engineers* del 1904, mostra come questa disuguale ripartizione dei carichi possa raggiungere, in alcuni casi, valori non trascurabili (del 20 %) diminuendo la prestazione del locomotore, specie allo spuntamento.

Come si vede, l' adozione o meno del rimorchio su una data linea implica delle soggezioni di ordine meccanico che richiedono uno studio accurato.

(*Continua*)

Ing. T. Jervis.

(1) Ing. F. Tajani – *L'esercizio delle tramvie a forti pendenze*, Pag. 29.

PERFORATRICI ELETTRICHE

(Continuazione e fine, vedi nn. 4, 5, 6, 9 e 10, 1907).

L' esperienza ha provato che avendo a disposizione minatori robusti l' apparecchio con motore direttamente accoppiato conveniva perfettamente alla perforazione delle gallerie mentre che per l' abbattimento la trasmissione col cavo flessibile dava un rendimento più elevato senza in alcun modo affaticare il personale.

La disposizione di una perforatrice rotativa è essenzialmente la stessa di quella di una macchina per forare i metalli.

Con l' aiuto di un motore di qualunque velocità si fa girare il fioretto a mezzo di una appropriata trasmissione per ingranaggi, con la possibilità di farlo avanzare durante la rotazione contro la roccia a mezzo di un dispositivo di trascinamento a scanalatura e linguetta. Le difficoltà risiedono qui esclusivamente nella disposizione razionale dell' avanzamento e del ritorno del fioretto. L' avanzamento si effettua, per quasi tutte le perforatrici, non a mano, ma automaticamente a mezzo di un sistema a vite e madrevite. Ma per altro, poichè la progressione del fioretto a ogni giro è minima, il passo di vite nel caso della disposizione primitiva semplice diviene piccolissimo e rende quasi impossibile di realizzare la profondità necessaria della filettatura. Si dovè dunque ben presto decidere di non immobilizzare la madrevite, ma di farla girare come il porta attrezzo e nella stessa direzione. In tal modo la differenza di velocità della madrevite e del porta utensile non risulta che dalla progressione del fioretto. Poichè si può scegliere questa differenza a volontà, è possibile di dare a questo passo di vite il passo più conveniente. Si impiega generalmente un avanzamento differenziale in cui la rotazione della madrevite ha luogo a mezzo di ingranaggi appropriati detti d'avanzamento. Allora è indifferente di far girare la madrevite più o meno svelta della vite poichè la differenza assoluta è quella che sola interessa. Nel caso che si può chiamare « del movimento differenziale ritardatore » si ottiene una vite che marcia a destra, mentre che in quello del « movimento acceleratore » essa marcia a sinistra, quando nei due casi il fioretto gira a destra.

Nel movimento ritardatore la rapidità di rotazione della vite d' avanzamento vince sull' altra, il che riviene al caso in cui, la madrevite restando immobile, la vite non girerebbe in questa che con una velocità proporzionalmente minore. Essa deve adunque per potere avanzare girare a destra nel caso del fioretto a destra. Nel movimento acceleratore la rotazione della madrevite di avanzamento la vince e tutto si passa come se la madrevite essendo immobile la vite fosse girata a sinistra: questa deve adunque per potere avanzare nel caso di un fioretto a destra ricevere un filetto a sinistra,

E sull' impiego di questo movimento acceleratore che riposa il dispositivo interessante del ritorno rapido meccanico posseduto dalla perforatrice Siemens. Se in questo caso si viene a diminuire in un modo qualunque la velocità di rotazione della madrevite durante la marcia dell 'apparecchio e in modo che essa giri meno svelta della vite, il fioretto dovrà retrocedere poichè la differenza di velocità ha cambiato di senso. Il ritorno sarà naturalmente più rapido quando la madrevite sarà completamente fermata. Questo ritorno meccanico non può essere raggiunto in pratica col movimento ritardatore. La disposizione data al meccanismo di ritorno consiste semplicemente nel disinnesto della madrevite dalla sua ruota differenziale e nella sua fissazione al corpo della macchina per fermarla completamente: le due operazioni si eseguono facilmente e simultaneamente con una semplice manovra di leva; ma inoltre, poichè il movimento differenziale è disinserito, il ritorno del fioretto ha luogo con la velocità del porta utensile, vale a dire molto rapidamente, come del resto si esige in pratica; finchè si mantiene in quella posizione la maniglia della leva, ha luogo il ritorno accelerato mentre le parti motrici continuano a girare nel loro senso primitivo. È però necessario un dispositivo di sicurezza perchè, se durante il ritorno la testa del porta utensile andasse a battere contro la macchina avverrebbe certa-

mente una rottura e per la grande forza esercitata dalle vite e per l'impedimento di un ulteriore rinculo nel caso che l'operaio non avesse girato a tempo la leva in senso contrario. Per rendere l'apparecchio indipendente è stato adoperato il dispositivo seguente: quando la testa del fioretto retrocede non batte più contro la macchina, ma sopra una parte mobile del telaio che agisce automaticamente sulla leva in modo che un danno qualunque diventa impossibile. Prima della applicazione del ritorno meccanico era necessario ogni volta prima di ritirare il fioretto di smontare le due metà della madrevite costruite appositamente in due parti e rimontarle poi per continuare la perforazione; bisognava poi a mano ritirare il fioretto dal foro, richiedendosi spesso per ciò una forza considerevole. Il ritorno meccanico offre ancora un particolare vantaggio per il caso che la polvere di foratura della roccia con l'umidità si impasti formando una specie di malta assai tenace, poichè in tal caso basta lasciar retrocedere un po' il fioretto e ricominciare la perforazione dopo iniettata l'acqua occorrente a rimuovere i detriti impastati. Nel caso considerato il ritorno meccanico accelerato costituisce anche una specie di dispositivo di sicurezza contro un sovraccarico della macchina per il lavoro di rotazione propriamente detto.

Fig. 1. — **Sezione di una perforatrice a rotazione con motore accoppiato.**

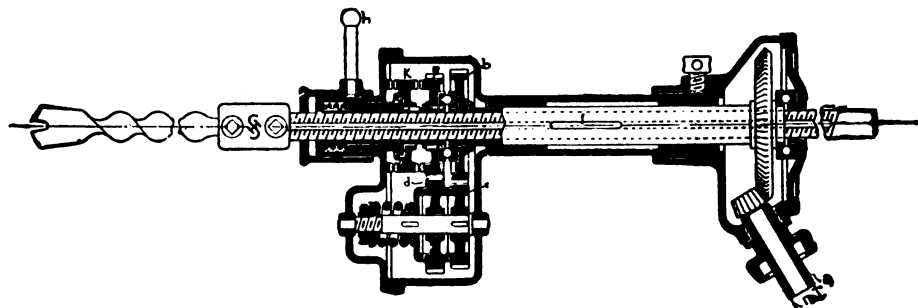



Fig. 2. — **Sezione di una perforatrice a rotazione con trasmissione flessibile.**

Si aveva però bisogno in ogni caso di un dispositivo di sicurezza non più contro un sovraccarico durante il lavoro, ma contro un sovraccarico pericoloso della macchina. Quando per una ragione qualunque e durante l'avanzamento meccanico forzato il fioretto non penetra più nella roccia con la voluta velocità sotto l'impulso costante del meccanismo, la compressione durante la continuazione del movimento cresce talmente nella direzione del foro che il fioretto o la vite o qualche altro organo finisce per rompersi. Ciò avviene specialmente quando si forino delle rocce di durezza molto variabile e che il fioretto la cui velocità di avanzamento sia stata disposta per la roccia tenera, non arrivi più a raggiungere che una velocità piccolissima contro la roccia dura. Questo fatto può aver luogo anche con rocce omogenee quando il fioretto abbia il taglio così smussato per l'uso che non possa più penetrare abbastanza presto. Un dispositivo di sicurezza era dunque strettamente necessario. Si è raggiunto lo scopo intercalando semplicemente nella trasmissione del movimento di avanzamento della macchina, ma non nell'organo motore, un manicotto di frizione nel quale la pressione dovuta all'attrito è esattamente compensata con una molla.

Non appena la resistenza all'avanzamento diviene troppo grande, la differenza di velocità fra la madrevite di progressione e la vite di propulsione del fioretto diminuisce automaticamente mercè lo slittamento degli organi d'attrito fra di loro. La fig. 2 mostra tutte le parti della perforatrice a rotazione con trasmissione flessibile sotto forma di schema, chiaramente comprensibile dopo tutto quanto si è detto.

Le perforatrici a motore direttamente montato differiscono da quelle a trasmissione flessibile perchè l'ingranaggio del motore non agisce direttamente sulla vite di perforazione, ma su una delle ruote differenziali, in modo che in esse gli organi di avanzamento non sono più separati rigorosamente dagli organi motori. Per il resto la costruzione è la stessa e la fig. 1 che rappresenta schematicamente la costruzione della perforatrice a rotazione per il caso particolare di un motore trifase è egualmente comprensibile.

In relazione all'impiego delle perforatrici a rotazione si osserverà ancora che in generale ci si serve di un fioretto di acciaio a sezione lenticolare in forma di spirale, come si usa in generale anche col lavoro a mano. E' solamente per le rocce più dure, quando la perforazione a secco darebbe luogo a un riscaldo eccessivo del fioretto e a un rapido smussarsi di esso che si preferisce il fioretto ad iniezione d'acqua con condotta interna diretta fino al tagliente del fioretto che è montato all'estremità dell'asta e può essere facilmente rimpiazzato. Si può dunque in caso di bisogno cambiare facilmente il fioretto a spirale ordinario con un fioretto a iniezione. La sua asta è costituita da pezzi di tubo avvitati gli uni sugli altri e la adduzione dell'acqua ha luogo per una tubatura speciale all'estremità dell'asta producendo un vortice di ácqua. L'acqua entra da un tubo laterale disposto per essere riunito a una condotta e munito di un rubinetto di regolazione.

L'avanzamento automatico della macchina permette di impiegarla per differenti rocce: ciò non ostante per evitare qualsiasi guasto dell'apparecchio di avanzamento è necessario scegliere da principio le ruote differenziali e quindi la misura dell'avanzamento a minuto in modo che esso raggiunga il più alto valore possibile per il tipo di roccia che si prevede, e cioè 35 a 50 cm. a minuto per il salgemma, 20 a 25 cm. nella minette e 10 a 12 cm. nell'anidrite. E la macchina è appunto disposta in modo da potervi fare il cambiamento delle ruote d'avanzamento per le diverse velocità in modo da proporzionarle alle varie esigenze.

Le perforatrici a rotazione Siemens sono state impiegate alla fabbrica di cementi Portland ad Heidelberg, alle saline di Stassfurt, alle saline reali Wurtemberghesi presso Jagstefeld, ai giacimenti del Lussemburgo, della Lorena, in quelli di Uretz, di Gross-Hettingen ecc. e vanno sempre più estendendosi.

***

Una differenza essenziale fra le macchine a rotazione e quelle a percussione risiede nel diametro e nella profondità dei fori che esse praticano per evitare un sovraccarico alle macchine stesse. A questo riguardo la larghezza del foro è senza importanza per la macchina a percussione. Se esso è troppo largo l'effetto della macchina diminuisce in proporzione; diminuzione molto rapida in caso di larghezze notevoli. L'introduzione del fioretto dalla parte posteriore non è possibile che quando il tagliente dell'utensile non ha che un diametro massimo di 36 mm., calibro dell'anima della culatta.

D'altro lato la macchina a percussione può essere con-

siderevolmente sovraccaricata con l'impiego di fioretti troppo lunghi per la perforazione di fori molto profondi in quantochè il peso delle parti percuotenti, culatta e fioretto, direttamente proporzionale al rendimento della macchina, si trova ad essere troppo grande.

In regola generale non si deve mai elevare troppo il peso del fioretto sulla macchina a percussione più che non sia necessario per forare dei buchi di larghezza comune fino a 2 m. di profondità. Invece nel caso della perforatrice a rotazione la profondità del foro non ha teoricamente una grande importanza tranne il caso in cui deviasse la direzione del foro nel qual caso a maggior profondità corrisponderebbe maggior lavoro di rotazione. Per contro è la larghezza del foro che riesce limitata, poichè si può ammettere che il lavoro di rotazione cresca in modo approssimativamente proporzionale al quadrato del diametro del foro. E' ammissibile una larghezza iniziale del foro di 40 a 45 mm. In generale essa deve essere scelta in modo che la potenza del motore che comanda la perforatrice e che è in generale di un cavallo non venga tutta utilizzata per un lavoro in pietra tenera, ma che invece essa debba essere completamente sviluppata all'incontro di una roccia dura.

C.

UN EPURATORE PER CALDAIE DA LOCOMOTIVE

(Continuazione e fine, vedi n. 10, 1907).

Per garantire il funzionamento dell'epuratore bisognerà sopprimere il diaframma nel tubo cilindrico ed eliminare il colpo d'ariete, o quanto meno cercare di attenuarne gli effetti.

Prima però di esporre in qual modo l'epuratore Carrol possa utilmente trasformarsi eliminando i due inconvenienti più sopra accennati, si trarrà profitto dei buoni risultati da esso ottenuti per dedurne il valore di un elemento necessario al calcolo di altro apparecchio analogo, il quale, pur trovandosi in condizioni identiche di funzionamento, non abbia l'inconveniente di deformarsi come il Carrol. Tale elemento è il coefficiente di trasmissione del calore dal fluido scaldante all'acqua di alimentazione.

E' nota infatti la indecisione che regna sui valori di questo coefficiente. Il Ser (1), nel caso di trasmissione dal vapore all'acqua attraverso lamiera metallica, lo fa variare da 500 a 5000 a secondo della rapidità di circolazione del fluido scaldato. Ora, non si hanno elementi per stabilire quale grado di rapidità abbia il movimento dell'acqua di alimentazione proveniente dall'iniettore, onde poterne dedurre il corrispondente valore del coefficiente di trasmissione. Tale valore non può dedursi che dall'esperienza.

Si consideri a tal uopo che l'alimentazione della caldaia si fa d'ordinario quando il livello d'acqua è inferiore al normale. Essendo, come si è detto, il tubo Carrol situato in modo da trovarsi, a livello normale, quasi per intero immerso nel vapore, avverrà che, man mano che l'alimentazione si avvicina al suo termine, la trasmissione di calore che in principio aveva luogo dal vapore dell'acqua, finirà per farsi da acqua ad acqua con notevole abbassamento del relativo coefficiente. D'altra parte, pei movimenti della locomotiva in marcia, l'acqua della caldaia assume dei movimenti oscillatorii per modo che durante l'alimentazione la trasmissione del calore si farà alternativamente dal vapore o dall'acqua. Senonchè, trattandosi di studiare un apparecchio che si trovi nelle identiche condizioni di funzionamento del Carrol e verificandosi anche con quest'ultimo le oscillazioni di livello di cui è parola, non vale preoccuparsi se il fluido scaldante sia acqua o vapore: basterà calcolare pel Carrol il coefficiente di trasmissione dal fluido scaldante, quale che sia, all'acqua di alimentazione e applicarlo al nuovo apparecchio.

(1) Ser. *Traité de phisique industrielle.* Parigi 1888, pag. 228.

Ciò premesso, sieno (fig. 2 della Tav. V, n° 10, 1907) t e T le temperature dell'acqua di alimentazione nelle due camere in corrispondenza di una sezione retta qualunque MN.

L'acqua che attraversa ciascuna delle due camere, mentre dalla lamiera cilindrica trovasi separata dal vapore della caldaia a temperatura θ, dal diaframma CD vien separata dall'acqua che passa per l'altra camera dell'epuratore. Sicchè, mentre attraverso la intera superficie cilindrica l'acqua di alimentazione riceve calore dal vapore della caldaia, attraverso il diaframma vi sarà una trasmissione di calore dall'acqua della camera superiore a quella della camera inferiore in ragione della differenza di temperatura $T - t$. Tenuto conto però che la quantità di calore che si trasmette attraverso il diaframma viene nello stesso tempo ceduta ed assorbita dalla medesima acqua di alimentazione che si cerca scaldare, nel calcolo potrà ammettersi che attraverso il diaframma non abbia luogo trasmissione di calore.

Si consideri ora una porzione elementare della camera inferiore, compresa fra due sezioni rette MN ed $M'N'$ situate a distanza infinitesima, e sia ds la superficie inferiore semicilindrica di trasmissione, compresa fra le due sezioni considerate. Sia inoltre t, come si è detto, la temperatura dell'acqua di alimentazione nella sezione MN e $t + dt$ quella nella sezione $M'N'$ infinitamente vicina.

Se attraverso la sezione MN passa in un'ora il peso P di acqua, corrispondente alla portata ordinaria di un iniettore da locomotiva, sarà

$$P\,dt$$

la quantità di calore da trasmettersi al peso P di acqua perchè la sua temperatura aumenti di dt. Indicando d'altra parte con C il coefficiente di trasmissione dal fluido scaldante all'acqua e con θ la temperatura dell'acqua in caldaia, sarà

$$C(\theta - t)\,ds$$

la quantità di calore che in un'ora si trasmette all'acqua di alimentazione attraverso la superficie elementare ds.

Dovrà essere:

$$P\,dt = C(\theta - t)\,ds,$$

o anche

$$\frac{dt}{\theta - t} = \frac{C}{P}\,ds.$$

Integrando rispettivamente fra i limiti t_1 e t', temperature iniziale e finale dell'acqua di alimentazione nella camera inferiore, e fra zero ed s, superficie semicilindrica della camera stessa, sarà:

$$\int_{t_1}^{t'} \frac{dt}{\theta - t} = \frac{C}{P}\int_0^s ds,$$

ossia

$$log.\ ip.\ \frac{\theta - t_1}{\theta - t'} = \frac{C}{P}\,s$$

e in logaritmi decimali

$$2,3\ log.\ \frac{\theta - t_1}{\theta - t'} = \frac{C}{P}\,s. \qquad (1)$$

Per la camera superiore si avrà identicamente

$$2,3\ log.\ \frac{\theta - t'}{\theta - T_1} = \frac{C}{P}\,s, \qquad (2)$$

essendo t' e T_1 le temperature iniziale e finale dell'acqua di alimentazione nella camera stessa.

Eliminando $log.\ (\theta - t')$ fra la (1) e la (2), si ha

$$2,3\ log.\ \frac{\theta - t_1}{\theta - T_1} = \frac{C}{P}\,2s;$$

ed essendo $2s = S$, superficie laterale dell' intero tubo cilindrico, si ha

$$2,3\, log.\, \frac{\theta - t_1}{\theta - T_1} = \frac{C}{P} S \tag{3}$$

che è la espressione relativa alla trasmissione del calore dal fluido scaldante all'acqua di alimentazione attraverso la superficie cilindrica S dell'intero tubo epuratore, quando si supponga che non esista il diaframma, come del resto era da prevedersi.

Per ottenere dalla (3) il valore del coefficiente C di trasmissione, bisognerà determinare:

a) la temperatura t_1 che ha l'acqua di alimentazione proveniente dall'iniettore. E noto che, se t_0 e θ sono rispettivamente le temperature dell'acqua nel tender e del vapore in caldaia, θ' la temperatura del miscuglio, λ le calorie totali di vaporizzazione dell'acqua e v il volume specifico del vapore alla detta temperatura θ, si ha fra queste quantità la seguente relazione:

$$\frac{\lambda - \theta'}{\theta' - t_0} = \sqrt{\frac{v}{0{,}001}} - 1,$$

donde

$$\theta' = \frac{t_0 \left\{ \sqrt{\frac{v}{0{,}001}} - 1 \right\} + \lambda}{\sqrt{\frac{v}{0{,}001}}}.$$

Considerando il caso più sfavorevole e cioè che l'acqua del tender abbia una temperatura prossima a 0^0, potrà farsi $t_0 = 0$; e, sapendosi che $\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\,\theta$, si ha

$$\theta' = \frac{1}{\sqrt{v}} \left(19.41 + 0{,}01\,\theta \right).$$

Riferendosi ad una pressione in caldaia di 10 Kg. effettivi per cmq. per mettersi nelle identiche condizioni delle caldaie con le quali furono da me fatti gli esperimenti con l'epuratore Carrol, e sapendosi che a questa pressione effettiva corrispondono la temperatura $\theta = 184^0{,}5$ e il volume specifico del vapore $v = 0{,}173$, si ha $\theta' = t_1 = 51^0$.

b) la superficie S di trasmissione. Essendo rispettivamente di m. 4,00 e m. 0,20 la lunghezza l ed il diametro D del tubo Carrol, sarà

$$S = \pi\, D\, l = 3{,}14 \times 0{,}20 \times 4{,}00 = 2{,}512 \text{ mq.}$$

c) la temperatura finale T_1 dell'acqua di alimentazione. Dal momento che, come si disse, nell'epuratore Carrol, salvo l'inconveniente della sua deformazione e conseguente inazione, pur si verificava la precipitazione dei principi incrostanti prima che l'acqua venisse introdotta in caldaia, vuol dire che la temperatura finale T_1 dell'acqua di alimentazione doveva essere molto prossima e mai inferiore ai 150^0. Se quindi nella (3) si mette $T_1 = 150^0$, si otterrà per C un valore che sarà inferiore o tutt'al più eguale all' effettivo coefficiente di trasmissione del tubo Carrol.

d) la portata oraria di un ordinario iniettore da locomotiva in media è di litri 8000.

Sostituendo i detti valori nella (3), si ha

$$2{,}3 \log. \frac{184.5 - 51}{284.5 - 150} = \frac{2{,}512}{8000} C,$$

donde $C = 4300$.

6. Determinato così il valore del coefficiente di trasmissione C, questo, come si è detto, potrà con sicurezza adottarsi nel calcolo di un epuratore che sia fondato sul medesimo principio del Carrol e venga messo a funzionare nelle identiche condizioni.

L'epuratore che si propone (fig. 4) (1) consta di tre tubi cilindrici coassiali B, C, D di lamierino di rame dello spessore da 3 a 5 millimetri, mantenuti alla distanza stabilita da pochi *entretoises* messi a lunga distanza l'uno dall'altro. In E i due tubi C e D ed il pezzo A sono collegati per mezzo delle viti a che fanno presa in un ringrosso metallico n appositamente saldato, o anche inchiodato con chiodi a testa cieca alla estremità del tubo intermedio C. Nell'altro estremo M i tre tubi B, C, D sono congiunti con le viti b.

Il pezzo A, anche di lamierino dello stesso metallo, è collegato per mezzo della briglia H (fig. 6) al tubo a tre vie K, il quale a sua volta comunica coi due tubi Q', Q' che vanno alle due valvole di ritenuta V, V. (fig. 6 e 7). Il pezzo a tre vie e i tubi Q, Q' sono tutti di rame. Dalle valvole di ritenuta V, V' partono poi rispettivamente i tubi S, S' (figure 5, 6, 7), che vanno ai due iniettori, sinistro e destro, della locomotiva.

Nella camera T' (fig. 8) di una delle due valvole di ritenuta (nel disegno si è scelta la sinistra V) è applicato il rubinetto di scarico P (fig. 6 e 7) che per mezzo del tubo Z fa comunicare la camera T, e quindi il tubo Q e l'epuratore (fig. 7, 8) con l'atmosfera. Questa rubinetto P è manovrato direttamente dal macchinista mediante la leva l (fig. 6).

L'apparecchio è situato lateralmente nella parte alta del corpo cilindrico della caldaia, ed è inclinato, longitudinalmente rispetto ai tubi bollitori nel modo indicato nella fig. 5. Tale inclinazione venne data all'apparecchio per far sì che le bollicine di vapore che si formano nell'interno dei tubi C, D possano portarsi verso l'alto e quindi scaricarsi in caldaia attraverso i fori r e k senza accumularsi entro l'apparecchio, cosa che succederebbe se quest'ultimo fosse orizzontale.

Il tubo epuratore trovasi completamente immerso nel fluido scaldante, il quale penetra liberamente anche dalla estremità M (fig. 7 e 4) nell'interno del tubo B, riscaldando così l'acqua di alimentazione nel suo percorso da sinistra verso destra.

L'apparecchio funziona nel modo seguente.

L'acqua di alimentazione proveniente da uno degli iniettori, che nel nostro caso è il sinistro (fig. 5, 8), percorrendo il tubo S va nella camera inferiore T (fig. 8) della valvola di ritenuta V, come nelle ordinarie locomotive; senonche, sollevata la valvola v, invece di penetrare in caldaia passa nella camera T' ed entra nel tubo Q, donde attraverso i pezzi K ed A (fig. 6) passa nell'epuratore; ne percorre (figura 4) lo spazio anulare compreso fra i tubi B e C fino verso le estremità M, ove attraverso le aperture s praticate nella parete del tubo intermedio C penetra nell'altro spazio anulare compreso fra i tubi C e D, e percorrendolo in senso opposto entra in caldaia attraversi i fori r (fig. 4, 5 e 6).

Lungo questo percorso l'acqua va man mano riscaldandosi fino a 150^0 circa separandoli dai principii incrostanti che contiene.

Finita l'alimentazione, il macchinista mediante la leva l apre il rubinetto di scarico P (fi. 5, 6 e 7) e mette in comunicazione il tubo Q (fig. 7) e quindi l'epuratore col tubo Z e con l'atmosfera. Il valore della caldaia, percorrendo l'epuratore nel senso inverso a quello tenuto poco prima dall'acqua di alimentazione, ne spazza le pareti dai principii incrostanti precipitatisi durante la precedente alimentazione e li trasporta con sè fuori della caldaia.

Si noti che l'acqua di alimentazione proveniente dall'iniettore sinistro, venuta in K (fig. 6), passa anche nel tubo Q' mantenendo chiusa la valvola di ritenuta destra della locomotiva.

Per l'iniettore destro il funzionamento è identico.

Per evitare il colpo di ariete all'atto della brusca chiusura dello scarico si sono praticati all'estremita sinistra del tubo cilindrico i piccoli fori k (fig. 4, e 5) del diametro di circa 1 centimetro.

In tal modo il tubo epuratore viene a trovarsi, in prossimità dello scarico, in comunicazione colla caldaia, e la mag-

(1) Tutte le figure a cui ci si riferisce nel presente articolo sono state pubblicate nella Tav. V annessa al n° 10, 1907 dell' *Ingegneria Ferroviaria*.

gior pressione, che si genera in seguito alla brusca chiusura e che determina il colpo d'ariete, ha così agio di sfogarsi nella caldaia, ove, trovandosi un fluido in pressione relativamente alta, l'effetto del colpo di ariete finisce per annullarvisi senza conseguenze.

Tale previsione circa la causa delle avarie ai tubi Carrol venne in seguito confermata dalla esperienza, poichè nell'apparecchio da me proposto, applicato dal primo maggio del 1905 alla caldaia della locomotiva 6509 della Rete Mediterranea, nessuna rottura ebbe a verificarsi.

Nè la piccola quantità d'acqua non epurata, che durante l'alimentazione può penetrare in caldaia attraverso i piccoli fori k, può nuocere all'effetto dell'apparecchio, poichè con quest'ultimo non ci si propone di conseguire una epurazione rigorosamente completa dell'acqua di alimentazione, ma solo una epurazione tale da permettere che i lavaggi delle caldaie, anzichè ogni 8 o 10 giorni, possano farsi ogni 4 o 5 mesi.

Quanto alla lunghezza l da assegnarsi all'apparecchio, si ha a disposizione la intera distanza che corre fra la piastra tubolare della camera a fumo e la piastra tubolare del focolaio, distanza che nelle locomotive non è mai inferiore a m. 3,50. Potrà mettersi $l = $ m. 3,50 e calcolare il diametro da assegnare ai tre tubi costituenti l'apparecchio.

Indicando con D il diametro del tubo esterno D e con d quello del tubo interno B, la superficie S di trasmissione, costituita prossimamente dalle superficie laterali dei due tubi B e D, è data da

$$S = \pi (D + d)\, l$$

ossia

$$S = 3{,}14 \times 3{,}50\,(D + d).$$

Ricordando che

$$\theta = 184^0{,}5 \ (1)$$

$$t_1 = 51^0$$

$$T_1 = 150^0$$

$$C = 4300$$

$$P = 8000,$$

si ha (vedasi n. 4)

$$2.3 \log. \frac{184{,}5 - 51}{184{,}5 - 150} = \frac{4300}{8000} \times 3{,}14 \times 3{,}50 (D + d),$$

donde

$$D + d = 22 \text{ cm.}$$

Facendo di 2,5 cm. la distanza fra i tubi B, C, D, sarà

$$D - d = 10 \text{ cm.}$$

e quindi

$$D = \frac{22 + 10}{2} = 16 \text{ cm.}$$

$$d = \frac{22 - 10}{2} = 6 \text{ cm.}$$

Col mettere i tre tubi B, C, D ad eguale distanza fra loro, l'area della sezione anulare compresa fra il tubo intermedio C ed il tubo esterno D risulta maggiore di quella della sezione anulare compresa fra lo stesso tubo C e quello interno B. Tale aumento di sezione, riducendo la velocità dell'acqua di alimentazione che passa attraverso l'epuratore, favorisce il deposito dei principii incrostanti prima della introduzione dell'acqua in caldaia.

Il tubo epuratore può montarsi senza che occorra stubare la caldaia, nella quale esso viene introdotto dal foro c (fig. 7) esistente nella piastra tubolare in ferro e che si rende libero quando sieno smontati i due tubi di introduzione e il tubo che a questi ultimi porta il vapore dalla valvola del regolatore. Un operaio, entrato in caldaia dal *trou-d'-homme*, può provvedere al montaggio. Nelle caldaie più piccole basterà togliere d'opera un paio delle file superiori dei tubi bollitori.

7. Si potrà obbiettare che oramai non è più il caso di pensare ad epuratori di caldaie da locomotive pel fatto del costante e notevole incremento che va ricevendo l'applicazione della trazione elettrica. Ma passerà ancora del tempo durante il quale il motore a vapore seguiterà ad essere adoperato per la trazione dei treni sulle strade ferrate, ed un epuratore, che risponda al suo scopo, potrà dare ancora per molti anni un utile incontestabile.

Ing. VINCENZO MELE.

(1) Per le ragioni già esposte più innanzi si è creduto qui riferirsi ad una caldaia che lavori alla pressione di 10 kg. eff. per cmq. Si osservi però che per le locomotive recentemente costruite ed in quelle che si vanno tuttora costruendo vi è una costante tendenza ad aumentare le pressioni di lavoro. Ciò non torna che a vantaggio della epurazione dell'acqua di alimentazione, perchè, ove non si vogliano diminuire le dimensioni dell'epuratore, con più alte temperature si potrà ottenere una epurazione ancora più perfetta.

I RISULTATI DELL'ESERCIZIO DI STATO IN SVIZZERA

È stato pubblicato in questi giorni il rapporto del dipartimento federale delle ferrovie intorno all'esercizio di Stato durante il 1906, dal quale ci pare opportuno riassumere alcuni passaggi aventi interesse pei nostri lettori.

Appoggiandosi allo stato attuale delle trattative condotte fra il Consiglio federale ed i governi italiano e germanico nonchè colla direzione della ferrovia del Gottardo, la direzione generale delle ferrovie afferma la possibilità di giungere prontamente al riscatto amichevole della rete del Gottardo (1).

Il rapporto ricorda e riassume gli avvenimenti e le cerimonie che accompagnarono l'apertura del Sempione che definisce eminente opera di pace, trionfo delle conquiste della tecnica e rileva il considerevole incremento del traffico portato dalla nuova via di comunicazione. La delegazione internazionale del Sempione si riunì due volte nel corso dell'anno per esaminare i rapporti di costruzione, e stabilire gli orari e le tariffe della nuova linea allo scopo di renderle sempre più consone agli interessi comuni dei due paesi.

Il primo treno normale potè attraversare il tunnel il 25 gennaio del 1906 ed il 20 febbraio si ebbe la consegna da parte dell'impresa costruttrice Brandt Brandau alle ferrovie federali. Il protocollo relativo venne solennemente firmato il 23 febbraio. L'esercizio regolare cominciò il 1° giugno.

Durante il mese di giugno venne messo in marcia l'impianto per la ventilazione e per la refrigerazione del tunnel; detto impianto consiste nell'innaffiamento dei piedritti della volta a mezzo di acqua lanciata sotto pressione attraverso ad aperture minutissime, che si trovano al termine di una batteria di tubi da 50 mm. di diametro.

Questi due tubi sono disposti sui due lati del tunnel dal km. 8,210 al km. 8,410 e dal 9,830 al 10,230. L'acqua necessaria è fornita da pompe Kriesel installate presso l'imbocco di Briga. Le pompe fanno 600 ad 800 giri al minuto e danno 10 a 20 litri di acqua al minuto sotto una pressione di 15 atmosfere.

La misura della lunghezza eseguita dal 10 al 12 ottobre secondo le prescrizioni contrattuali, ed in contraddittorio sulla base della triangolazione, compiuta dalla commissione federale geodetica, diede i seguenti risultati definitivi.

1. Distanza tra l'asse del vecchio fabbricato di rilievo e l'asse del nuovo in Briga	m.	374,42
2. Dall'asse del nuovo fabbricato di rilievo in Briga al confine di Stato . . .	»	10.706,90

(1) Vedere in proposito l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 6, 1907.

3. Dal confine di Stato allo scambio d'entrata ad Iselle	m. 10.966,04
4. Dal confine di Stato all'asse della stazione d'Iselle	» 11.222,91
5. Da Briga ad Iselle, transito (somma di 2. e 3.)	» 21.672,94
6. Da Briga ad Iselle, stazione (somma di 2. e 4.)	» 21.929,81
7. Lunghezza del nuovo tronco dal punto terminale della vecchia linea Viège-Briga	» 23.049,63
8. Lunghezza effettiva del tunnel tra gli imbocchi	» 19.803,00

La spesa totale per la costruzione dell'intiero tronco Briga-Iselle ammontò fino alla fine dell'anno 1906 a franchi 68.280.072,10.

***

Il dipartimento federale ha incaricato la direzione generale di presentare un rapporto dettagliato intorno alle due domande di concessione inoltrate dal governo grigionese e dal comitato Pro Greina per le due varianti del traforo alpino orientale.

Le direzioni della sezione tecnico-meccanica e dell'esercizio, vennero delegate all'Esposizione di Milano per studiarvi il materiale e gli ordinamenti ferroviari espostivi.

Il rapporto riferisce le trattative corse fra il dipartimento federale delle ferrovie e la direzione della linea del Gottardo a proposito del doppio binario sui tronchi Lucerna-Immensee, Brunnen-Flüelen e Giubiasco-Chiasso intorno alle quali i nostri lettori sono già informati (1).

Molto interessante è il rapporto per ciò che riguarda gli studi e le prove per l'elettrificazione delle ferrovie.

La Commissione di studi all'uopo costituita comprendeva alla fine del 1906 i seguenti membri: Dipartimento federale delle Poste e Ferrovie; A. G. Brown Boveri e C.ia, Baden; A. G. vorm. Richer e C.ie, Winterthur; Compagnie de l'Industrie électrique et mécanique, Genève; Elektricitätsgesellschaft Alioth, Münchenstein; Gothardbahn; Maschinenfabrik Oerlikon; Direzione generale delle ferrovie svizzere; Società degli elettrotecnici svizzeri; Federazione delle centrali elettriche svizzere; Fabbrica svizzera di Locomotive a Winterhur, nonchè una serie di istituti bancari e di società cotruttrici ed imprenditrici minori.

La Sottocommissione I ha terminati i suoi studi ed i suoi calcoli. Il suo scopo, secondo il programma di lavoro affidatole, era un'inchiesta intorno alla questione generale dell'applicabilità e della conformazione della trazione elettrica nelle diverse categorie di ferrovie svizzere dalle minori alle massime; l'inchiesta doveva essere corredata dal calcolo dell'energia necessaria per l'elettrificazione delle ferrovie svizzere. Il risultato di questi studi fu riunito in una interessantissima pubblicazione contenente i rapporti degli ingegneri Thormann e prof. Wyssling della quale intendiamo occuparci prossimamente di proposito.

Anche la Sottocommissione II è vicina al termine dei suoi lavori consistenti nello studio e nei confronti tra i diversi sistemi applicabili tanto dal punto di vista tecnico come da quello finanziario. Vennero così studiate nei minimi particolari 25 diverse linee a trazione elettrica funzionanti in Europa in applicazione dei sistemi più diversi. A questo proposito vennero presentati 11 rapporti dettagliati degli ingegneri incaricati degli studi stessi; i rapporti sono attualmente sottoposti all'esame della Commissione plenaria per la discussione e l'approvazione; essi faranno prossimamente oggetto di una apposita pubblicazione.

La Sottocommissione III ha presentato il suo rapporto in merito alle forze idrauliche disponibili e continua gli studi intorno alla loro utilizzabilità, avuto riguardo specialmente alle esigenze dell'esercizio ferroviario.

Rimangono ancora a trattarsi i punti IV e V del programma di lavoro concernenti i progetti e preventivi di costo per la trasformazione delle linee esistenti e la determinazione delle norme per la costruzione.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 6, 1907.

Le prove istituite dalla Maschinenfabrik Oerlikon per la trazione monofase sul tronco Seebach-Weltingen si trovano ancora nel periodo costruttivo.

Nel maggio scorso si terminò l'equipaggiamento elettrico del secondo tronco Affoltern-Regensdorf e le prove di trazione poterono essere estese a tutto il tronco Seebach-Regensdorf e cioè ad un tratto di km. 6,2.

Le prove di trazione vennero eseguite con una locomotiva equipaggiata con motori monofasi a collettore. I risultati delle prove furono altrettanto soddisfacenti come quelli ottenuti colla locomotiva a commutatore rotativo.

Durante le prove colla locomotiva a motori monofasi si constatarono disturbi nelle comunicazioni sulla linea telefonica che corre parallelamente alla linea ferroviaria. Intorno alle disposizioni necessarie per evitare tale inconveniente pendono tuttora le trattative.

Oltre alle due locomotive menzionate aventi ciascuna una potenza di circa 400 cavalli, l'esercizio sarà presto iniziato con una terza locomotiva da 1000 cavalli a 6 assi ed avente un peso di tonn. 62.

Si prevede che l'esercizio regolare potrà essere attuato nel corso del 1907.

Come altra linea di prova, il rapporto menziona quella del tunnel del Sempione, affidata, come è noto, alla ditta Brown Boveri. Il rapporto constata che durante il primo periodo di prova l'esercizio si svolse senza il minimo inconveniente, cosicchè i risultati della prova possono essere detti soddisfacenti. La ditta in questione ha in costruzione una nuova locomotiva da 1000 cavalli, la quale permetterà la marcia con quattro velocità diverse, a differenza delle attuali, le quali non funzionano che a due sole velocità.

La linea Arth Goldau-Rigi-kulm finora esercita con locomotive a vapore venne nel corso dell'anno trasformata a trazione elettrica, ed il nuovo esercizio è previsto nel rapporto per l'inizio dell'anno in corso (1).

Seri studi per l'elettrificazione della ferrovia di Wengernalp stanno per giungere alla conclusione.

***

A complemento di queste notizie, che hanno un diretto interesse per il lettore italiano, ne togliamo dal rapporto qualche altra intorno alla rete svizzera ed al bilancio di esercizio.

La rete ferroviaria Svizzera aveva, alla chiusura dell'anno finanziario testè decorso, una lunghezza di 2432 km. e cioè 22 km. più dell'anno precedente. L'organizzazione generale fa capo a quattro direzioni compartimentali con sede a Losanna (637 km.), Basilea (620 km.), Zurigo (757 km.) e S. Gallo (418 km.). Il numero totale degli impiegati e funzionari ammontava alla fine del 1906 a 18.389, e cioè 1088 più dell'anno precedente, quello degli operai o giornalieri a 10.253 con un aumento di 403 sull'anno precedente; in totale le ferrovie federali impiegano 28.642 persone, e cioè 1491 in più dell'anno precedente. L'aumento di personale fu una conseguenza dell'aumento del traffico sia pei viaggiatori che per le merci.

Il rapporto rileva il risultato finanziario favorevolissimo dell'esercizio di Stato il quale diede quest'anno un avanzo di 45.429.666 fr. con un aumento di 4.176.789 fr. sull'avanzo verificatosi l'anno precedente.

Le entrate dell'esercizio furono:

	Franchi	Con aumento di Franchi
Movimento viaggiatori	53.516.095	5.361.315 = 10,13 %
» merci . .	73.405.398	6.597.014 = 9,87 %
Entrate diverse . . .	5.916.079	201.875 = 3,53 %
Totale .	132.837.572	12.160.204 = 10,08 %

Il preventivo prevedeva un aumento di circa 8,5 milioni e cioè del 6,92 %.

(1) Il collaudo delle installazioni ed equipaggiamenti elettrici ebbe luogo negli ultimi giorni di maggio.

Le spese d'esercizio ammontarono a 87.407.906 fr. con un aumento sull' anno precedente di fr. 7.250.961. Questo aumento è dovuto per 3.742.255 fr. al miglioramento delle mercedi al personale ed al maggior numero dello stesso. La spesa totale per il personale era nel 1903, primo anno dell'esercizio di Stato di 32.272.000 fr. ed arrivò a 40.669.470 fr. nell'anno decorso. L'aumento verificatosi nell'ultimo esercizio in confronto col precedente fu del 10,13 %.

Le altro categorie di spese chiusero colle seguenti cifre:

	Franchi	Con aumento di Franchi
Spese generali d'Amministrazione	2.916.557	176.646 = 6,45 %
» di manutenzione e sorveglianza	15.968.418	901.103 = 5,98 %
» di spedizione e servizio treni	27.879.651	2.616.947 = 10,36 %
» di trazione	32.901.246	2.239.707 = 7,30 %

Le cifre principali degli aumenti nelle spese di trazione sono dovute a:

Personale delle locomotive in più	fr. 712.751
Maggior consumo di carbone	» 1.103.005
Maggior spesa di manutenzione delle locomotive	» 145.368
Maggior spesa di manutenzione delle vetture	» 225.427

L'aumento è cioè dovuto principalmente al fatto che nel 1906 vennero percorsi 2.360.000 locomotive-chilometri in più dell'anno precedente.

La spesa totale per combustibile fu di	fr. 10.861.695
» » per personale di macchina	» 8.620.530
» » per manutenzione locomotive	» 4.053.328
La spesa totale per rinnovamento locomotive	» 1.195.798
La spesa totale per manutenzione e rinnovamento vetture viaggiatori	» 2.274.385
La spesa totale per manutenzione e rinnovamento vetture merci	» 1.435.010
Le spese diverse	» 8.049.097

Per la circolazione di vetture delle ferrovie federali sulle reti estere si sborsarono nell'annata fr. 2.877.334 e si introitarono fr. 1.283.991; ciò è dovuto al fatto che la Svizzera ha un'importazione notevolmente superiore all'esportazione.

Nell'anno 1906 vennero trasportati 5.768.000 viaggiatori in più che nell'anno precedente e le merci furono anche in forte aumento come si è visto dall'incremento (9,87 %) delle entrate, malgrado alcune riduzioni nelle tariffe.

Questi risultati brillanti sono attribuiti dal rapporto all'apertura del Sempione ed allo sviluppo preso dallo *sport* invernale per ciò che riguarda i viaggiatori, al notevole sviluppo industriale del paese ed all'abbondanza dei prodotti agricoli.

Il coefficiente d'esercizio e cioè la proporzione tra le uscite e le spese è così disceso a 65,80%, contro un valore di 66,42 % nell'anno precedente.

Nel 1902 (quando il riscatto delle linee non era compiuto) il coefficiente d'esercizio fu di 61,11 %, salì a 65,53 nel 1903 ed a 67,68 nel 1904. Si ebbe cioè nei primi anni dell'esercizio di Stato una curva ascendente, trasformatasi però rapidamente in discesa.

Il fondo per il rinnovamento del materiale ammontava alla fin d'anno a 58.613.570 fr.; i depositi furono di franchi 7.084.709 ed i prelevamenti fr. 6.922.295; il fondo pei rinnovamenti non è un semplice artificio contabile, ma esso è rappresentato da corrispondenti valori in portafoglio.

Il conto profitti e perdite presenta un entrata di franchi 58.263.755 ed un saldo attivo di fr. 4.828.523 con un miglioramento di fr. 4.105.709 sul conto corrispondente del 1905; questo, malgrado l'aumento di fr. 679.500 nelle quote di ammortizzazione,

Il conto patrimoniale ammontava al 31 dicembre del 1906:

	Franchi	Con aumento di Franchi
Rete ferroviaria ed impianti fissi	725.801.433	5.276.765
Materiale mobile	149.975.224	9.902.801
Mobilio ed attrezzi	13.763.398	876.123
Totale	889.525.056	16.055.691

A questi si devono aggiungere fr. 115.852.214 per impianti non terminati all'epoca della chiusura del bilancio. In questi sono compresi anche i 68 milioni del tunnel del Sempione.

La somma spesa nell'anno per nuove costruzioni fu di fr. 34.516.073. Come riassunto delle cifre esposte la somma totale degli attivi e passivi del bilancio al 31 dicembre 1905 era 1.238.339.308 fr. e cioè di 36.630.024 in più dell'anno precedente.

I residui attivi del bilancio vennero così destinati:

fr. 1.366.852	per ulteriori ammortizzazioni del capitale di riscatto.
» 296.196	a saldo della perdita per realizzazione di vecchie obbligazioni.
» 2.500.000	in sussidi al personale (in ragione di 100 franchi per ogni impiegato od operaio con famiglia e con stipendio inferiore ai franchi 4000 annui, e di 50 fr. per impiegato od operaio celibe).
» 665.474	a conto nuovo.

Le cifre esposte dimostrano che troppo presto si è voluto gridare anche in Svizzera al fallimento dell'esercizio di Stato e potrebbero servire di monito a quelli che vorrebbero lanciare lo stesso grido in Italia dopo il brevissimo esperimento fatto da noi.

Ing. EMILIO GERLI.

NUOVI METODI DI PROVE MECCANICHE DEI METALLI

Due elementi essenziali a conoscersi per i metalli sono la durezza e la fragilità.

In generale finora si determinava la durezza sotto forma di resistenza alla trazione mentre d'altro lato i capitolati in genere impongono tutta una serie di prove: allungamento, piegatura, prova all'urto ecc. la cui molteplicità e rigore dimostrano che nessuna di esse può dare un indice sicuro.

La durezza in funzione della prova alla trazione non è definita che imperfettamente poichè non si tiene il debito conto della contrazione della sezione di rottura. Si concepisce perfettamente che due metalli di egual durezza diano risultati molto diversi alla trazione a seconda che si ha allungamento o contrazione della sezione più o meno accentuato. E si sa ancora che vi ha notevole differenza di apprezzamento della resistenza alla trazione secondo la forma e la sezione delle barrette.

Invece un saggio di impressione di una sferetta, dà una idea caratteristica della durezza, perchè esso dà un risultato omogeneo indipendente da tutte le funzioni che influiscono sui valori della resistenza alla trazione.

Il procedimento indicato dal Brinnel offre inoltre il grande vantaggio di non esigere alcuna preparazione speciale delle provette all'infuori della pulitura abbastanza grossolana di un elemento di superficie di qualche centimetro quadrato e di potersi applicare non solo a un pezzo staccato della parte che si esamina, ma alla parte stessa e in tutte le posizioni che si desidera.

Il caratteristico allungamento che figura in tutti i capitolati non ha più che un interesse secondario, se ci si è fissati sulla fragilità, attesochè in caso di rottura accidentale di un pezzo non si osserva mai una deformazione compara-

bile a quella di cui sarebbe suscettibile il più cattivo di tutti i metalli dal punto di vista dell' allungamento, poichè la rottura ha luogo sempre sia per fragilità sia perchè il limite di elasticità è stato oltrepassato nelle deformazioni alternative. La giustificazione dell' importanza che è stata attribuita all' allungamento risiede nella circostanza che effettivamente un metallo che ha un cattivo allungamento è sempre fragile e quindi da rifiutarsi. Ma, limitandosi a questo, si è d' altro canto esposti a lasciar passare come buoni i metalli che pur avendo un buon allungamento sono ciò non ostante molto fragili e quindi di impiego molto pericoloso.

Avendosi mezzo di misurare la fragilità conviene abbandonare la prova di trazione tanto più che l'avere attribuito una importanza troppo esclusiva a questa prova ha condotto spesso a delle pratiche nefaste quali quelle della ricottura a temperatura troppo elevata.

Il limite di elasticità non ha che una importanza secondaria quando si conosce la resistenza del metallo perchè quello non è che nella massima parte dei casi una funzione conosciuta di questa. Ma quando si tratti di costruzioni speciali e delicate, nelle quali si impiegano metalli speciali esso mantiene la sua importanza, perchè si può arrivare a realizzare dei metalli che pur essendo poco fragili diano luogo però frequentemente a delle rotture perchè hanno un limite di elasticità troppo basso e quindi oltrepassato specialmente in caso di sforzi alternativi.

Si può in conclusione affermare che in ogni caso la caratteristica dell' allungamento diventa inutile quando si sappia meglio determinare la durezza e la fragilità e che il limite di elasticità è solo necessario per impieghi speciali dei materiali.

La misura della fragilità con la rottura per urto, a gran velocità, di barrette sulle quali si sia praticato un intaglio per additare la sezione di rottura sembra che dia il metodo più perfetto al riguardo. Questa misura la si dà in cifre indicanti il lavoro assorbito per la rottura.

Sono da ricordarsi al riguardo gli studi del Considère, del Le Chatelier, del Barbo, del Fremont, del Charpy, del Leblanc, ecc.

Vari costruttori di apparecchi di misura della resistenza dei metalli hanno dato forma concreta agli apparecchi per la misura della durezza e della fragilità.

Noi accenneremo qui a quelli costruiti dalla Société Française de costructions mécaniques—Anciens établissements Cail, e presentati alla Esposizione internazionale di Milano.

Misura della durezza. — Il principio degli apparecchi a impronta consiste nell' affondare una sferetta nel metallo da saggiare a mezzo della pressione comunicata da rondelle Belleville sotto una freccia determinata. Se ne costruiscono di due tipi, uno portatile che permette di riconoscere rapidamente la qualità del metallo e in modo molto approssimato, e uno di precisione da laboratorio.

L'apparecchio portatile (fig. 3 e 4) è disposto per l'impiego di una sferetta di 5 mm. di diametro per ridurre il suo peso e per renderlo di agevole maneggio. E' munito di una testa sulla quale si batte per realizzare la pressione voluta (750 kg. circa) senza dover ricorrere a punti di appoggio. L'eccesso di forza viva è assorbito da un respingente circolare che viene ad appoggiarsi sul pezzo in prova quando la flessione delle rondelle ha dato il carico voluto. Questo apparecchio dà una precisione sufficiente per apprezzare una differenza di 5 a 6 kg.

Apparecchio fisso (fig. 5 e 6). — L'apparecchio di precisione è disposto per agire a pressione statica: si compone di una scatola cilindrica di acciaio A avvitata sopra un fondo a zoccolo B e contenente delle rondelle Belleville U e un anello di regolazione C. La pressione delle rondelle è trasmessa alla sfera E a mezzo di un supporto D. Superiormente si trova una pressa a leva che serve a comprimere il campione sulla sfera fino al momento in cui — essendo sufficiente il carico — le rondelle si appiattiscono.

Questa pressa è costituita da una staffa Ct munita di una vite di calaggio Q che serve a trasmettere lo sforzo, ma non ad esercitare una pressione, poichè dal momento in cui è raggiunto il contatto, l'attrito impedisce di continuare a serrare. Una delle estremità della staffa Ct è articolata ad un asse eccentrico I mosso da una leva O. Siccome l'eccentricità è di mm. 1,5, ne risulta che per una rotazione della leva di 180° si abbassa il campione di questa quantità. Ricominciando in caso fino a che la sferetta non si affondi più, si è certi che l'impronta è stata ottenuta alla pressione corrispondente a una freccia di mm. 1,5 delle rondelle, superiore alla freccia in riposo, vale a dire sotto una pressione rigorosamente costante. Sarebbe molto malagevole di regolare questo apparecchio per realizzare un dato carico a priori.

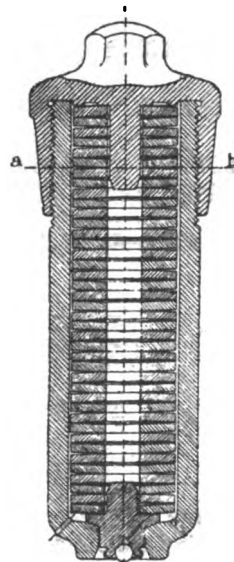



Fig. 3 e 4. — Apparecchio portatile per misurare la durezza dei metalli.

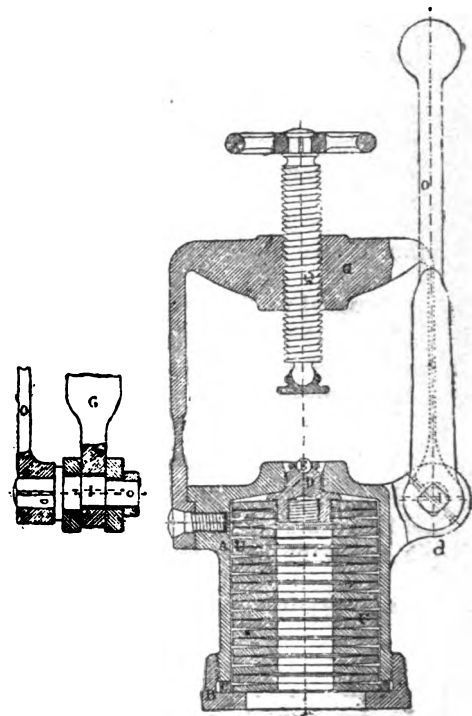



Fig. 5 e 6. — Apparecchio fisso per misurare la durezza dei metalli.

L'apparecchio si tara preventivamente come le macchine di trazione. Può farsi anche prendendo un metallo di resistenza conosciuta e misurandone il diametro dell'impronta e il metallo che può presentare la miglior garanzia di regolarità è il bronzo delle monete. L'apparecchio con sferetta di 10 mm. è regolato in modo da fornire una impronta di 7 mm. in queste rondelle.

La misura del diametro delle impronte si fa a mezzo di apposito regolo di vetro che permette di apprezzare ad occhio il decimo di millimetro.

Questo apparecchio si presta a misurare anche il *limite di elasticità*. Basta serrare in apposito pezzo sotto la vite dell'apparecchio dei provini a tronco di piramide o di cono e sottometterli al carico massimo. Dopo aver rilevata la sezione che limita la deformazione, e rapportata al carico, se ne deduce il limite di elasticità.

Misura della fragilità (fig. 7, 8 e 9). — L' apparecchio si fonda sul principio di un volante che lanciato ad una conveniente velocità provoca la rottura della barretta preparata con apposito intaglio. La variazione della forza viva risultante è accusata dalla variazione della velocità e data da una semplice lettura. Un volante di acciaio B di dimensioni convenienti, perfettamente equilibrato, porta al suo cerchione il coltello A che deve rompere le provette I. Il volante riposa col suo asse sopra due perni con movimento a sfere in tempo ordinario e con superfici di contatto al momento dell'urto. I perni sono fissi ad una carcassa di ghisa C sufficiente a non soffrire affatto per l'urto e per le reazioni che esso provoca.

Il volante è condotto sia meccanicamente, sia a mano, a una velocità tale che:

1.° il lavoro accumulato nella massa sia superiore a quello che in ogni caso sarà necessario alla rottura della barretta, (60 kgm.);

2.° la velocità al momento dell'urto sia eguale a quella

adottata finora per le prove di fragilità, vale a dire quella che corrisponde alla caduta libera di 4 m. di altezza (metri 8,800). A questa velocità la macchina fa 293 giri al minuto.

Il comando della macchina si ottiene a mezzo di un innesto cilindrico il cui elemento mobile è montato sopra una leva *F*. Questa leva si aggancia alla carcassa quando non ha luogo innesto; quando è sganciata una molla la sollecita all'innesto ed allora il volante si mette a girare progressivamente fino alla velocità di regime, sia per azione della mano sulla manovella *E*, sia per trasmissione a corda sulla puleggia. La sbarretta con intacca è posta fra griffe leggiere sopra un banco mobile *H*. Questo banco di acciaio porta dal lato del colpo una placca incastrata di acciaio

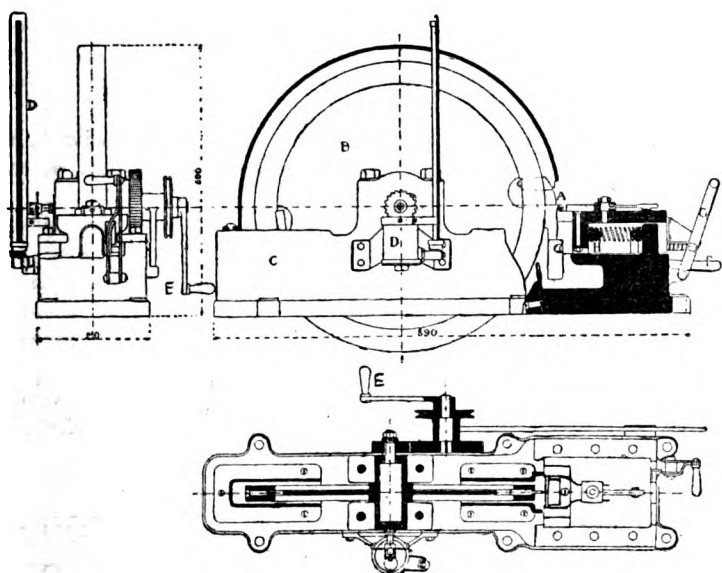



Fig. 7, 8 e 9. **Apparecchio per misurare la fragilità dei metalli.**

fuso e temperato. Una molla a spirale abbastanza potente tende sempre a spingere il banco verso il volante, vale a dire nella posizione dove deve aver luogo il colpo.

E' questo banco che porta il meccanismo essenziale avente lo scopo di portare a tempo opportuno la barretta sotto il coltello.

Questo meccanismo è costituito da un bocciuolo o camma di collegamento del banco, montato sopra un' asta che lo comanda ruotando, ma che l'attraversa liberamente nel senso dell'asse. L'asta è terminata da un nottolino e sollecitata da una molla che tende sempre a impegnare il bocciuolo e a ricondurre l'asta verso l'operatore. Quando con l'aiuto della leva di manovra *G* si richiama il banco, la molla per torsione fa impegnare il bocciuolo e il nottolino diviene orizzontale. Quando si spinge sulla stessa leva, l'asta si sposta, e il nottolino viene a ricevere un colpo di coltello che libera il bocciuolo e lascia il banco all'influenza della molla. Questo avviene istantaneamente e quando il coltello ha fatto un giro completo viene a battere in pieno sulla provetta,

Il tachimetro *D* è una piccola pompa centrifuga ad asse verticale che, a mezzo di un livello ad acqua graduato, dà ad ogni istante la velocità e il lavoro assorbito con una sola lettura. E' stata utilizzata una pompa centrifuga perchè le altezze dell' acqua sono proporzionali ai quadrati della velocità al pari dei lavori, secondo la seguente formula;

$$T = \frac{\omega^2 I_0}{2};$$

di modo che la graduazione indicante il lavoro assorbito è una scala regolare.

Un dispositivo di sicurezza fa in modo che è impossibile di mettere o togliere una barretta quando il banco è liberato. Inoltre il volante è coperto da un *carter* di ghisa che protegge l'operatore da eventuali proiezioni.

Con questo strumento non si hanno cause di errori possibili e la sua precisione è grandissima.

Le dimensioni dell'apparecchio sono: lunghezza m. 0,89; larghezza m. 0,21; altezza m. 0,50. Il suo peso è di kg. 220.

Ing. G. C.

SULL'INSEGNAMENTO DELLA SCIENZA DEI TRASPORTI NELLE SCUOLE SUPERIORI DI COMMERCIO (1).

L'insegnamento di quella che, con una denominazione comprensiva, chiameremo *scienza dei trasporti* è stato in questi ultimi tempi accolto in tutte le scuole di commercio. E la cosa deve apparir più che naturale quando si pensa che oramai più non si commercia senza trasportare e che ogni atto di commercio è accompagnato da uno o più atti di trasporto. Gli scambi localizzati al punto di produzione sono un ricordo di tempi lontani, o un residuo di antiche abitudini nei paesi ancora chiusi, non dico alla civiltà — chè la conquista commerciale precede l'espansione civile — ma segregati per ragioni naturali dal resto del mondo.

Questo insegnamento è peraltro ancora ai suoi inizi: non ha a tutt'oggi preso sviluppo tale che permetta di delinearne i caratteri: sono pochi i testi e confusi e diversi i metodi seguiti. Una idea di tale incertezza si può dare riproducendo i nomi assegnati a corsi analoghi nelle diverse scuole. Nell'*Istituto superiore di commercio* di Aversa vi è un corso di *trasporti e tariffe*, nella *Scuola commerciale e consolare* di *Mons* due corsi speciali, uno pei *trasporti marittimi*, e l'altro pei *trasporti ferroviari*, la denominazione di *trasporti e tariffe* si ritrova nei programmi delle scuole austriache, ma la *scuola di scienze politiche, economiche e commerciali* annessa all'Università di Londra ha un corso di *diritto ferroviario* ed un altro sull'*ordinamento dei trasporti;* nelle scuole americane vi è un corso di *trasporti marittimi*, un altro di *trasporti ferroviari* ed un terzo di *tariffe ferroviarie*, come pure vi è il caso di scuole che offrono una *speciale sezione* tutta dedicata ai trasporti. Che cosa s'intende per un corso di *trasporti ferroviari*, o di *ordinamento*, o di *tariffe ferroviarie?* Quale contenuto hanno gl'insegnamenti che vanno sotto questo nome?

Da qualche programma che ci è riuscito di procurarci abbiamo rilevato che l'insegnante di questi corsi o si limita all'esposizione della parte legislativa o si estende, a seconda delle conoscenze proprie, nella parte tecnica, o si diffonde nella enumerazione di tariffe e di prezzi, e via dicendo. In genere questi corsi sono molto brevi, e quando son lunghi è perchè contengono gran copia di particolari fino a riuscire una raccolta di tariffe o delle molteplici norme interne che regolano l'andamento delle grandi amministrazioni ferroviarie.

Proviamoci invece a delineare quello che dovrebbe essere un corso di trasporti in una scuola superiore di commercio, non senza aver prima osservato che ogni questione di questo genere è una questione di limite: il problema che ogni insegnante si propone allorchè deve trasmettere agli allievi le sue conoscenze si risolve nella determinazione di quelle barriere che egli deve porre sia nel campo dei principî, sia in quello delle applicazioni e degli esempi. Se eccedesse nel primo campo egli riuscirebbe, come si dice volgarmente, troppo teorico e insegnerebbe cose di poca utilità, specialmente nel caso di scuole commerciali che hanno fini troppo diretti per ammettere disquisizioni su cose astratte; se al contrario scendesse troppo ai dettagli, vedrebbe egualmente fallire lo scopo del suo insegnamento, perchè non riuscirebbe a ricavarne alcun serio frutto. Gli esempi ed i particolari debbono servire a ricavarne dei principî e che cosa è mai la scienza se non l'insieme dei principî desunti attraverso il lungo filtro della pratica?

Tornando dunque al nostro caso, potremo dar per stabilito che, per un proficuo insegnamento attinente ai trasporti, occorre egualmente sfuggire le astratte teorie, come il pericolo di ridurre il corso ad una esposizione di prezzi e disposizioni fra loro non collegati. Ma non basta. Un corso di trasporti potrebbe trasformarsi in un insegnamento di diritto commerciale, non ristretto alle relazioni che corrono fra speditori e vettori, ma esteso alle molteplici ramificazioni del contenzioso marittimo e ferroviario. È evidente che questa parte però più che nel bagaglio del commerciante rientra in quello del giurista, o, se più vi piace, dell'avvocato.

(1) La presente nota fu presentata all' VIII Congresso dell' Insegnamento Commerciale tenutosi, durante l'Esposizione, a Milano.

I trasporti hanno una tecnica estesissima e si corre quindi il rischio di veder portare in una scuola di commercio la meccanica delle locomotive e delle caldaie marine, mentre lo studio di simile materia è compito dell' ingegnere.

La legislazione speciale dei mezzi di trasporto in genere e delle ferrovie in ispecie è anch'essa voluminosa e guai all' insegnante che si proponesse di svilupparla completamente e in tutte quelle forme sussidiarie che vanno col nome di regolamenti, circolari, norme ecc. Egli si troverebbe spesso di fronte a disposizioni mutevoli, giacchè, incalzata dai progressi tecnici, la legislazione è costretta a continui voltafaccia: oggi si sanziona un principio che appare giustissimo; domani quel principio urta contro la logica dei fatti, ostacola un miglioramento, si oppone alla estensione tanto desiderata dei mezzi di trasporto.

Anche la parte amministrativa delle aziende ferroviarie, quella che rientrerebbe nella cosidetta *scienza dell' amministrazione*, è di una vastità senza limiti, ma ha interesse solo fintanto che tocca la base e la compagine degli ordinamenti, i rapporti delle aziende col pubblico e coi poteri dello Stato; ma diventa inutile erudizione dove si confonde colla costituzione gerarchica interna e coll' attività burocratica propriamente detta.

Per restare nei giusti limiti ci sembra che occorra considerare i trasporti come una branca dell'attività umana, che ha rapporti con molti rami delle umane conoscenze, e che al provetto commerciante o dottore di scienze economiche e sociali occorra sapere in qual modo il diritto, la legge, la tecnica insieme si fondano per promuovere e facilitare gli scambi in grandi masse, con grandi mezzi implicanti un'applicazione notevole delle leggi economiche, e quali forme di massima assumano le imprese, quali principî esse osservino nell'esercizio di questo indispensabile ausilio del moderno commercio.

Ho accennato alla fusione del diritto, dell'economia e della tecnica: ebbene occorre appunto che l'insegnamento dei trasporti sia tale da mostrare i legami fra queste che paiono tre separate e disparate scienze, e fare emergere dal loro contemporaneo agire il risultato di fatto: mostrare come l'elemento tecnico reagisca sul postulato economico, come il diritto si adatti alla verità fisica, come il progresso delle applicazioni meccaniche concorra a modificare i prezzi e le discipline legislative, come queste infine spieghino la loro funzione di tutela e di stimolo adattandosi alle leggi dell'economia e della meccanica.

***

Mancava alle scuole superiori di commercio italiane un insegnamento di trasporti, e solo da poco era stato introdotto un corso di legislazione ferroviaria nelle scuole medie, quando a chi scrive toccò l'onore di esser chiamato ad impartire per la prima volta un corso di *ordinamento ferroviario* nella Università Commerciale Bocconi di Milano. Ed egli, attenendosi ai concetti sovraesposti, raccolse frutti che lo convinsero di aver colto nel segno quanto a distribuzione e scelta degli elementi del corso. Beninteso che in un primo tentativo, pel quale gli facevano difetto modelli in tutto corrispondenti al criterio generale cui soleva informarsi, egli non potè dare organico e sufficiente sviluppo alle varie parti: avendo però stabilito i capisaldi dell' insegnamento, egli spera di poterle in seguito, con opera assidua di correzione e di studio, completare e ridurre a lezione più esatta e più corrispondente al principio che ebbe a guida.

Ecco dunque in qual modo viene svolto il corso di *ordinamento ferroviario* presso l'Università Commerciale Bocconi.

Un breve cenno storico apre la serie delle lezioni: questo cenno, necessario per porre gli allievi al corrente dello sviluppo successivamente preso dai mezzi di trasporto, è stato limitato a quanto riguarda il nostro paese, ma deve forse esser completato da qualche piccola escursione nella storia degli altri paesi civili. L'internazionalità è carattere dei mezzi di trasporto e non va dunque trascurato l' accenno a ciò che si è fatto da altre nazioni. Il cenno storico nello sviluppo dei trasporti riesce naturalmente più istruttivo se si ha cura di notarne le coincidenze di carattere politico: l'estensione delle vie e dei mezzi di comunicazione coincide con i periodi di pace e coi momenti più salienti delle fortuna politica delle nazioni. Nè dev'essere dimenticato il fattore geografico, chè le difficoltà naturali hanno grande influenza nell'ostacolare l'estensione delle reti, nel determinare l' orientamento di alcune comunicazioni. Il cenno storico deve naturalmente chiudersi con l'esposizione dello stato attuale delle comunicazioni.

Come seconda parte si presenta subito la legislazione, che è bene esporre assegnando a ciascun titolo le leggi diverse, facendo emergere l'azione che hanno avuto nel favorire o deprimere l' incremento delle comunicazioni, le lacune che presentano, i nuovi studi di cui formano oggetto.

Costituisce seguito alla parte legislativa, un sunto della costituzione amministrativa delle aziende, da completarsi con l' accenno a tutte le questioni d'indole sociale, cui daranno luogo le funzioni del personale e le sue relazioni con le Amministrazioni da cui dipende.

Viene in seguito una sobria esposizione del congegno tecnico delle ferrovie: poche idee fondamentali, quelle necessarie per comprendere l'esposizione, che dovrebbe essere completa e diffusa, della costituzione finanziaria delle imprese dei trasporti, la quale implica lo studio delle diverse forme di concessioni, di sussidi, di rapporti venali fra lo Stato e gli impresari.

Deve a questo seguire il richiamo delle leggi economiche che regolano i trasporti. Questa, che è parte essenziale nel corso, va curata con larghezza non disgiunta ad esattezza scientifica.

Si entra così naturalmente nel campo delle tariffe, che rappresentano l'applicazione pratica dei concetti tecnici ed economici. Qui occorre evitare di scendere a troppi particolari, ma non va neanche trascurato di dare l'idea del modo pratico col quale le tariffe si applicano.

Questa prima parte delle tariffe si limiterà ai servizi nazionali, ma poi deve seguire l'esposizione dei servizî internazionali, degli accordi fra ferrovie e navigazione e simili.

Un cenno di legislazione comparata, pochi dati statistici debbono completare il corso.

Il programma che abbiamo esposto riguarda solo ciò che può chiamarsi *ordinamento ferroviario*, ma l'insegnamento completo comprendente tutto l' *ordinamento dei trasporti* dovrà riguardare anche la navigazione marittima, quella interna, ecc.

Ho così esposto il programma di questo insegnamento nuovo che dovrà sempre più estendersi e che dovrà essere impartito anche nelle scuole, che ora ingiustamente lo trascurano.

Ing. FILIPPO TAJANI.

GLI AGGANCIAMENTI AUTOMATICI ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO.

(*Continuazione, vedi n. 11, 1907*)

Attacco automatico della Continent-Selbstkuppler-Gesellschaft m. b. H. di Berlino.

All'asta di trazione (fig. 10 e 11) munita di molla *f* ed attraverso un sopporto *l* che ne aiuta il lungo porto in falso è articolato un corpo *k* simile a quello americano, con mascella di unione *m*, organo d'arresto *n* e meccanismo di comando a manovella *s*, per aprire e chiudere il congegno. Durante la transizione, sotto il corpo *k* è fissato un sopporto *r*, che trattiene la placca triangolare *a*, munita di maglia *b* e di gancio di sicurezza *c*, il quale, finisce con una staffetta mobile *d*, atta a contrastare lo slacciamento intempestivo della riserva.

La mascella *m* è inferiormente vuota per non impedire l'uso della placca *a*, la quale serve poi a collegare veicoli diversamente allontanati, secondo che l'anello *b* fa presa negli incavi *1* o *2*.

Apparecchio Richard Kohlmaier di Vienna.

Nella fig. 12 e 13 è rappresentata la testa in parola, collegata, durante il periodo transitorio, ad un attacco ordinario.

La testa *A* porta un gancio *a* che ruota attorno al perno *b* e può essere fissato dal dispositivo *c*. Se le teste si incontrano, ogni gancio sospinge la coda dell'altro ed ha luogo l'imprigionamento reciproco.

Durante la transizione la testa è abbracciata da una staffa *d* munita di anello *e*, organo che costituisce l' unione primaria, mentre la riserva si ottiene collegando il tenditore *f* al gancio della nuova testa.

Giunto automatico C. Paganelli e G. Domeniconi di Bellinzona.

Al perno *b* (fig. 14 e 15) sono collegate: le maglie *c* del vecchio tenditore, il nuovo braccio d' unione *d*, le leve di sganciamento *e* ed il gancio a piano d' invito *a*. Dallo schizzo si vede subito che i bracci *d* sono mantenuti sollevati dall'arresto *h*, quindi avvicinandosi i veicoli, il *d* inferiore dell' uno solleva l' altro ed ambedue fanno presa nei ganci, i quali per forma speciale d' intradosso degradante fanno solo lavorare

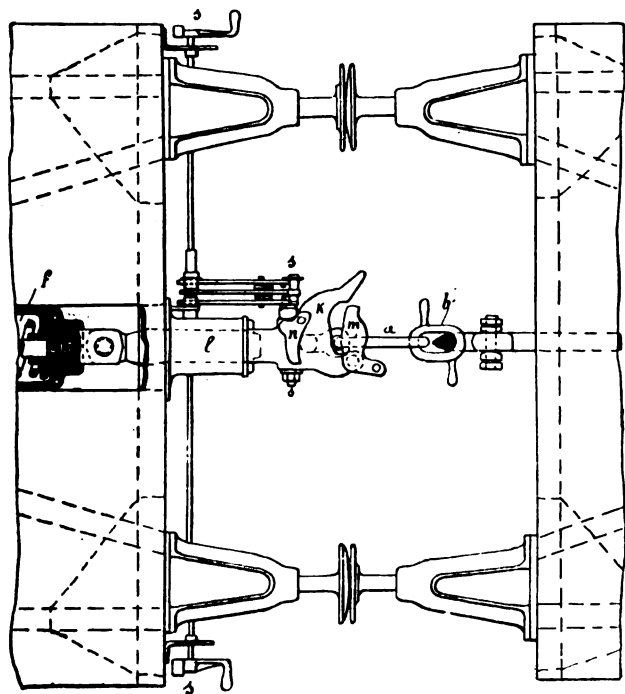
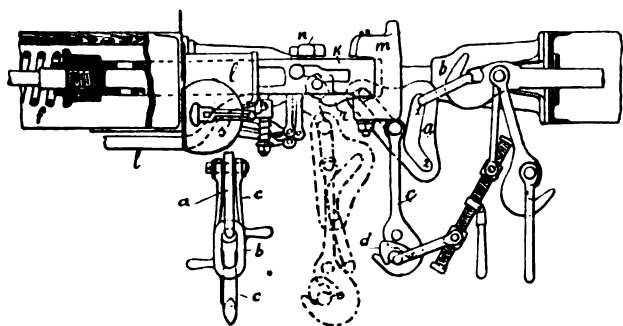



Fig. 10 e 11. — **Attacco della Continent-Selbstkuppler.**

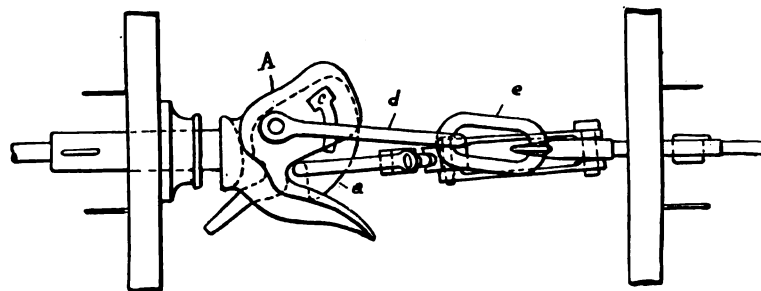
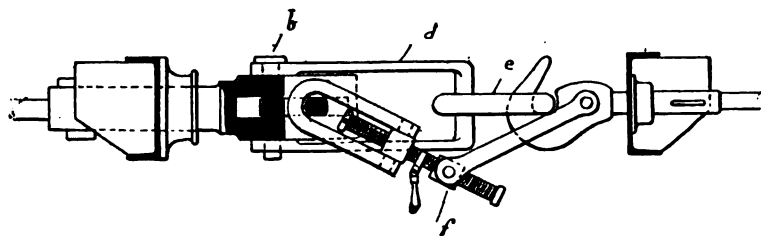



Fig. 12 e 13. — **Apparecchio Kohlmaier.**

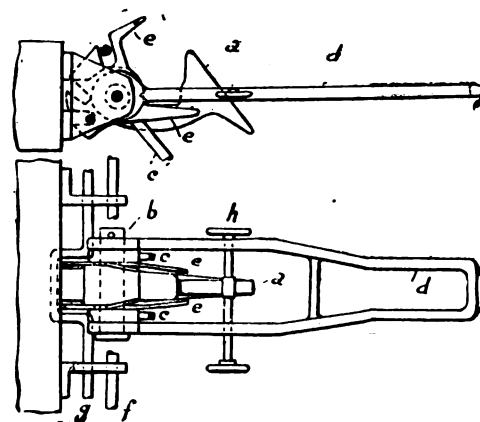



Fig. 14 e 15. — **Giunto Paganelli-Domeniconi.**

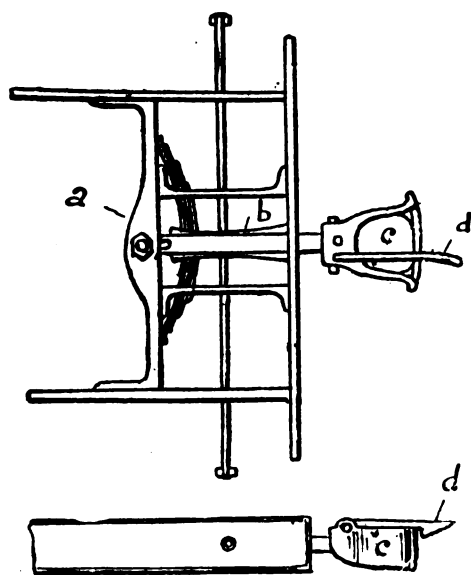



Fig. 16 e 17. — **Attacco Gatti.**

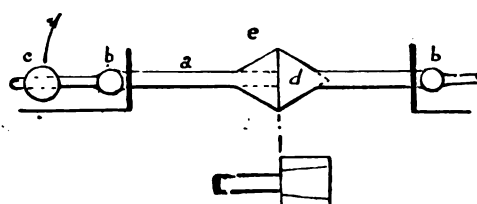



Fig. 18 e 19. — **Sistema Molinari.**

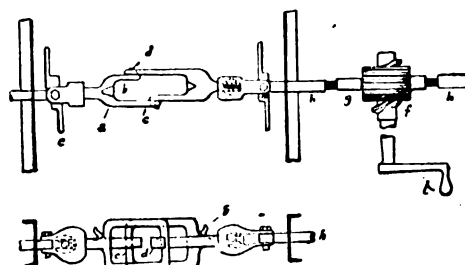



Fig. 20 e 21. — **Allacciatore Clavarezza.**

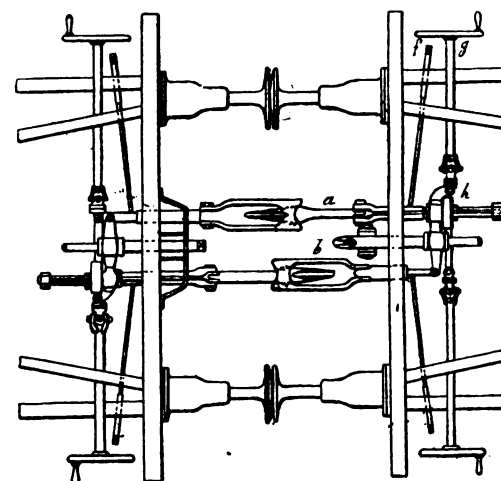



Fig. 22, 23 e 24. — **Apparecchio Tarditi.**

il braccio inferiore, mentre quello superiore interviene solo come riserva, se il primo si rompe. Con la staffa *g* si assicura l'unione; inoltre girando l'albero *f*, con cui sono solidali le leve *e*, si scioglie l'unione, manovrando beninteso l'albero del veicolo in cui fa presa la maglia più bassa. Durante la transizione si isola il braccio primario *d* sollevandolo contro la tastiera ed immobilizzandolo a mezzo di un gancetto.

Attacco Gatti Oreste di Milano.

Sopra una traversa apposita *a* (fig. 16 e 17) s'impernia l'asta *b* di un repulsore agganciante *c*, munito di nasello *d*. Se due veicoli s'incontrano, i due naselli fanno presa reciproca e doppia e si possono poi sciogliere dall'esterno mediante opportuna manovra.

Sistema Adolfo Molinari — Milano.

In questo una barra *a*, rotante attorno al perno *b* è mantenuta orizzontale dal contrappeso *c* (fig. 18 e 19).

Avvicinandosi i veicoli, il pezzo *d* striscia sull'omologo *e* o viceversa, i respingenti laterali rientrano alquanto ed i due organi, non appena superati i piatti verticali, si incrociano e si collegano per effetto dei contrappesi. Per impedire poi l'agganciamento si ruota *c* nel senso della freccia di 180° circa ed allora il pezzo *d* va a disporsi e mascherarsi sotto la intelaiatura del rotabile.

Slacciatore, allacciatore e tenditore Edgardo Clavarezza di Genova.

Il braccio *a* (fig. 20 e 21), collegato a snodo sull'asta di trazione risulta formato di un gancio *b* centrale (per l'unione durante il periodo transitorio), di una gran staffa *c* e di un'asta uncinata *d*: organi coniugati che fanno presa reciproca con gli omologhi del vagone di fronte.

La maniglia *e*, che serve ad imprimere una oscillazione al sistema, ne determina lo scioglimento ed il dispositivo a vite perpetua *f* con manicotto filettato *g* serve a tendere le due parti di asta *h*, con manovra all'esterno *l*.

Apparecchio Diego Tarditi di Milano.

Lateralmente (fig. 22, 23 e 24) all'asta centrale di trazione figurano: un gancio ad uncino rovesciato *a* ed una maglia *b*, che si possono condurre orizzontali o riabbassare mediante l'albero *f*, il quale con due eccentrici fa scorrere convenienti sostegni *n*.

Il maglione centrale *c* sostituisce il tenditore nelle unioni transitorie. Tutto il sistema e poi messo in tensione dalla ruota elicoidale e dalla vite senza fine *h*, il tutto manovrato dall'esterno con volante *g* a rimando cardanico.

Agganciatore automatico ing. D. Cardile e G. di Giacomo di Taranto.

Il congegno comprende (fig. 25) un doppio gancio fisso *a* ed un accoppiatoio *b*, munito di ganascie *g*, destinate, come indica il disegno in linea piena, a trattenere i ganci, una volta che questi vi si sono introdotti. Essi sono limitati nella loro corsa dal respintore *u*.

Le ganascie *g* oscillano attorno ai perni *v*, senza poter superare la posizione orizzontale, indicata in linea punteggiata, e ricevono il loro comando dai contrappesi *p* e dalle aste *l*, collegate al dispositivo di apertura. La leva di manovra *d*, che si può fissare in posizione di sicurezza (aperto o chiuso) mediante opportuna chiudenda *e*, comanda, per rotazione attorno al bottone *t*, l'asta *f*, che termina a forchetta in *h* ed opera sul perno *o* del bilanciere *j* determinando il richiamo degli snodi *s* nei glifi *q*, onde l'apertura delle ganascie *g*, a mezzo dei tiranti *l*.

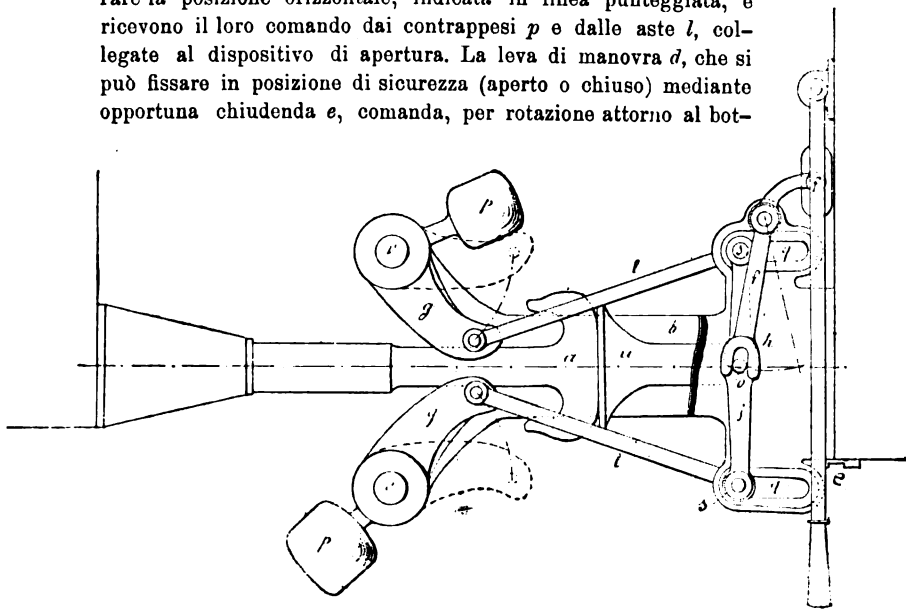



Fig. 25 — **Attacco Cardile e Di Giacomo.**

Naturalmente ogni vagone deve portare sulla testata tanto l'organo *a* come l'organo *b*, simmetricamente disposti ai lati dell'attuale tenditore.

Allacciatori Luigi Perini di Brescia.

Il Perini presenta due soluzioni quella schizzata nella parte *A* delle fig. 26, 27, 28 e 29 in cui sull'asta di trazione, filettata e terminante a forchetta figurano fissati da un unico perno un gancio centrale *2* simile a quello ordinario, per il periodo di transizione, ed un settore doppio avente alle estremità un gancio *3* ed una maglia *4*.

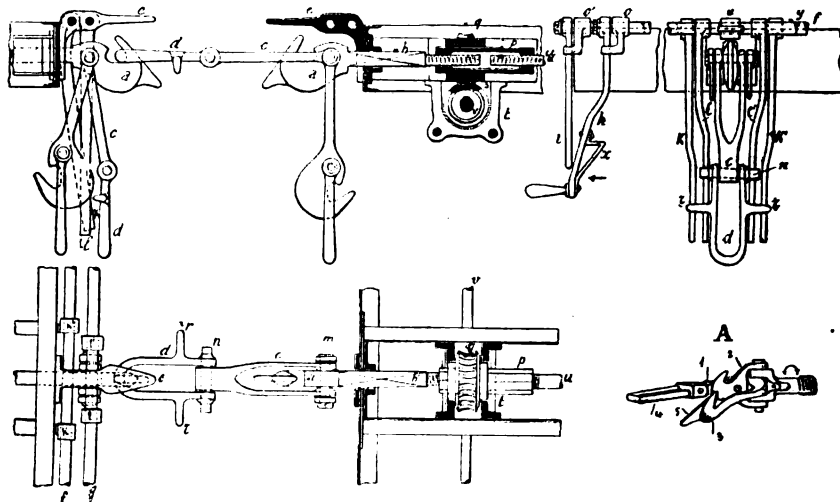



Fig 26, 27, 28 e 29. — **Allacciatori Perini.**

Il gancio ha conveniente piano d'invito *5*, sul quale scorre la maglia del vagone opposto, mantenuta sempre orizzontale dalla molletta *I*. Come avvenga la duplice unione è facile a vedersi, unione che si tende mediante rimando con vite perpetua e manicotto filettato. Lo scioglimento si ottiene poi imprimendo lievi rotazioni in senso opposto ai due sistemi affacciati, resi preventivamente lenti tra loro. È naturale che le maglie escono con tale manovra dai ganci.

(Continua). Ing. Mario Gell.

RIVISTA TECNICA

Spartineve per ferrovie. (1)

Dalla *Railroad Gazette*. — In quei climi dove si raggiungono rilevanti altezze negli spessori della neve che cade sui binari gli spartineve ordinari non sono di possibile impiego ed occorre l'aiuto di appositi meccanismi. La fig. 30 rappresenta un tipo in uso nella Denver-North-Western and Pacific Railway.

Questa macchina funziona ordinariamente spinta da una sola locomotiva o con 2 al più.

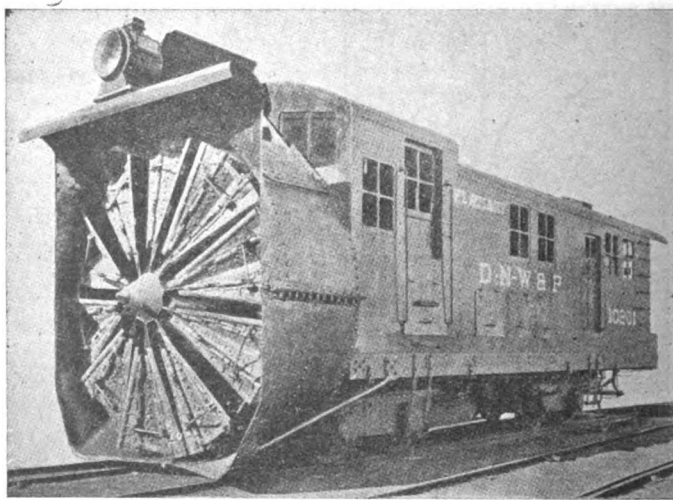



Fig. 30. — **Spartineve per ferrovie.**

La gran ruota posta anteriormente porta 10 cucchiai muniti di coltelli montati su cerniere. La ruota è azionata da una macchina orizzontale a due cilindri a distribuzione Walschaerts: quando essa gira i coltelli posti su un bordo si orientano e tagliano la neve mentre i

(1) Vedere a questo proposito l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 9, 1906.

coltelli dell'altro bordo incontrano un arresto, si fissano essi stessi spontaneamente indietro e restano inattivi. Se la ruota gira in senso inverso, lo scambio dei coltelli attivi con gli inattivi e viceversa si fa quasi istantaneamente e automaticamente.

La ruota è allogata in un inviluppo di m. 4,05 di larghezza, le cui faccie interne sono dirette obliquamente verso di essa e che è sormontato da una specie di cappuccio eiettore che permette grazie, alla sua reversibilità di rigettare la neve tagliata e che ha attraversato la ruota, sia a sinistra che a destra della via. Va da sè che si fa girare la ruota nel senso che conviene alla espulsione della neve su quello dei due lati che è imposto dalle circostanze. Il comando del cappuccio si fa a mezzo di un cilindro ad aria compressa.

Allo scopo di evitare deragliamenti dello spazzaneve, il carrello anteriore è munito di rompighiaccio e di un dispositivo che libera il passo ai cerchioni delle ruote. Questi apparecchi possono essere rialzati al momento di passare sugli scambi, o sugli incroci.

Ruote di ghisa.

Dallo *Street Railway Journal.* — L' ing. Andrews in uno studio completo pubblicato nello *Street Railway Journal* esamina la questione delle ruote di ghisa e della loro composizione. In generale la qualità di una ruota di ghisa può essere dedotta dalla sua composizione chimica, benchè non si possa avere una troppo grande fiducia su questo modo di determinazione, a causa dell'effetto della temperatura di trattamento. Quando la ghisa cola dal forno, la maggior parte del carbonio, p. es., è allo stato di combinazione, ma quando il metallo si raffredda dopo la colata, la maggior parte del carbonio passa dallo stato di combinazione allo stato grafitico La quantità di carbonio così trasformata, dipende dalla temperatura alla quale si effettua la colata Può avvenire che la quantità totale di carbonio sia la stessa in due ruote, mentre la quantità di carbonio allo stato grafitico sia in una ruota dieci volte maggiore che nell'altra.

P. es., due ruote possono contenere rispettivamente 3,56 e 3,42 % di carbonio e l' analisi mostra che la prima contiene 1,56 % di carbonio grafitico, mentre l'altra ne contiene 0,16 %. Le analisi mostrano che il metallo era molto freddo quando si è colata la prima ruota e molto caldo quando si è colata la seconda. La prima è più pericolosa della seconda, perchè ha maggior tendenza a rompersi.

L' analisi completa mostra ancora che il metallo contiene 0,7 % circa di silicio, 0,35 % di fosforo, 0,12 % di zolfo e 0,45 % di manganese. Per un tenore uniforme in fosforo e manganese l'esame delle due ruote può portare solamente sugli effetti comparativi dei tre altri elementi: carbonio, silicio e zolfo. L' esperienza ha mostrato che il tenore in silicio non deve essere superiore al 0,6 o 0,7 %.

Un tenore di 0,8 % sarebbe già troppo elevato per un tenore in carbonio di 3,56, come quello in esame. Non bisogna nel metallo considerare solamente il tenore di uno o due dei componenti senza considerare il tenore degli altri, perchè può prodursi una compensazione. Così con 0,8 % di silicio che rende tenero il metallo e 0,19 a 0,20 % di zolfo che lo rende duro, si può ottenere un buon composto a condizione di avere 4 a 4,1 % di carbonio, per controbilanciare questi due tenori elevati, che tenderebbero entrambi a indebolire la ruota.

Riassumendo, l' A. indica che la colata in stampi freddi produce delle ruote che possono rompersi, mentre la colata in stampi caldi dà buoni risultati: che una proporzione elevata in silicio produce una ruota molle e debole; che una debole proporzione di zolfo porta a una ruota molle e che una forte proporzione di carbonio dà della solidità e anche della durezza, se la colata è fatta convenientemente.

Iniettori per acqua ad alta temperatura.

Dall'*Engineer.* — La Ditta Davies and Metcalfe Ltd di Romiley presso Manchester ha posto in commercio un iniettore col quale garantisce l'alimentazione di caldaie con acqua calda fino a circa 72° di temperatura e con la pressione di circa 14 kg. per cm². L'iniettore può essere aspirante, o non aspirante.

Le fig. 31, 32 e 33 mostrano come è costituito l'iniettore in questione. Internamente è munito di coni ordinari dei quali due servono per l'introduzione del vapore in due mandate; la prima si opera col cono di aspirazione, la seconda col cono premente. Nelle altre parti l' iniettore è costruito secondo norme che la Ditta ritiene atte a facilitare l'adescatura e l'automaticità.

È noto che, quando si ha da fare l'alimentazione con acqua ad alta temperatura, avviene un forte aumento di pressione nella camera di sfogo, ciò che negli ordinari iniettori impedisce l'adescatura.

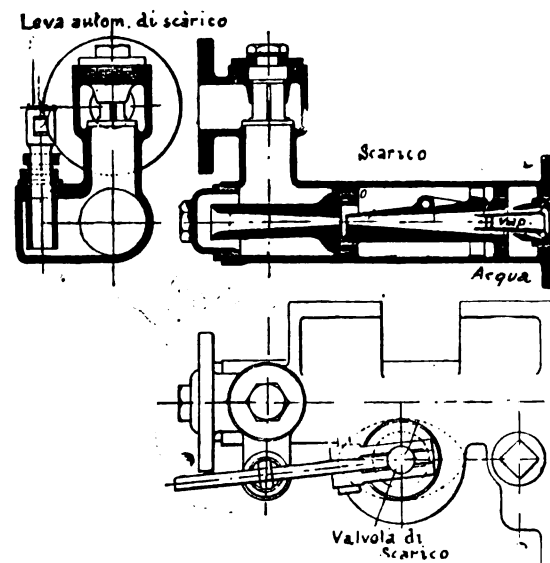



Fig. 31, 32 e 33. — **Iniettore per acqua ad alta temperatura.**

Con l'iniettore per acqua ad alte temperature l'impedimento dovuto alla sopraelevazione della pressione è rimosso per l'aggiunta di una valvola automatica di scarico, azionata per mezzo di una leva che si muove in un senso o nell'altro, secondo che esiste o non esiste la voluta pressione nella camera di alimentazione dell'iniettore.

Nel primo caso, quando esiste la pressione, vuol dire che l' alimentazione si fa e la leva tiene chiusa la valvola di scarico; nel secondo caso, quando l'iniettore sta per adescarsi, non vi è pressione sufficiente nella camera di alimentazione; allora la leva lascia che si apra la valvola di scarico nella camera di sfogo.

La Ditta costruttrice raccomanda il suo nuovo tipo di iniettore specialmente per le locomotive tender e per climi caldi.

Separazione dell'olio dal vapore condensato.

Dalla *Elektrotechnik und Maschinenbau.* Il processo brevettato da Böhm Raffay e Davis Perret per la separazione dell'olio contenuto nei prodotti di condensazione non richiede l'impiego di alcun prodotto chimico, ma la separazione dell'olio riposa esclusivamente su un processo elettrico. L'acqua da epurare, uscendo dal condensatore, è condotta a dei grandi serbatoi di legno, che contengono delle placche di ferro o di altro metallo, raggruppate in parallelo come le piastre degli accumulatori. Il passaggio di una corrente elettrica attraverso al liquido gli fa perdere il suo aspetto di emulsione; vi si separa un deposito fioccoso, che si può togliere a mezzo di un filtro a sabbia ordinaria. Per separare l'olio contenuto in un metro cubo di acqua occorre circa 0,2 kw-ora di energia. La temperatura dell'acqua può raggiungere i 58° a 60°. L'epurazione dell'acqua si produce automaticamente con l'inversione della corrente, inversione mercè la quale il grasso si separa dalle placche sotto forma di fanghiglia e sale alla superficie. La pulitura del filtro può essere effettuata levando gli strati superiori della sabbia o mediante circolazione di acqua pulita. L'acqua esce dal filtro assolutamente limpida e non contiene più alcuna traccia di olio.

Esperienze fatte in Inghilterra all'officina generatrice di Tottenham hanno dato buoni risultati: l'acqua di condensazione prima del trattamento conteneva 150 gr. d'olio per metro cubo: l'acqua dopo l'uscita dal filtro non ne conteneva più che tracce. Per 28 m³ di acqua di condensazione all'ora dell'officina si inviavano giornalmente alle caldaie 70 l. di olio

Le spese richieste per l'epurazione sommano a L. 98 per ogni giorno.

L'Estraometro.

Dalla *Railway Gazette.* — L'estraometro è un piccolo apparecchio di prova con registro e con mezzi di misurazione che pesa non più di 5 kg. ed è capace di sopportare sforzi di 8,82 tonn. nette, i quali

si esercitano sulla testa delle caviglie a vite, quando si vogliano estrarre. Questo sforzo si produce fino al momento nel quale il legno è strappato e cede perchè allora non vi è più resistenza, le fibre legnose essendosi strappate.

Questo apparecchio (Fig. 34 e 35) interamente in acciaio, si compone di un piedistallo quadrato *S*, che serve di sostegno, a traverso la cui apertura viene introdotta la testa della caviglia a vite, che è impegnata nel piede di una tenaglia *G*. Il piede della tenaglia forma un sol pezzo con le aste di trazione *F* ed il dado *D* nel quale passa la

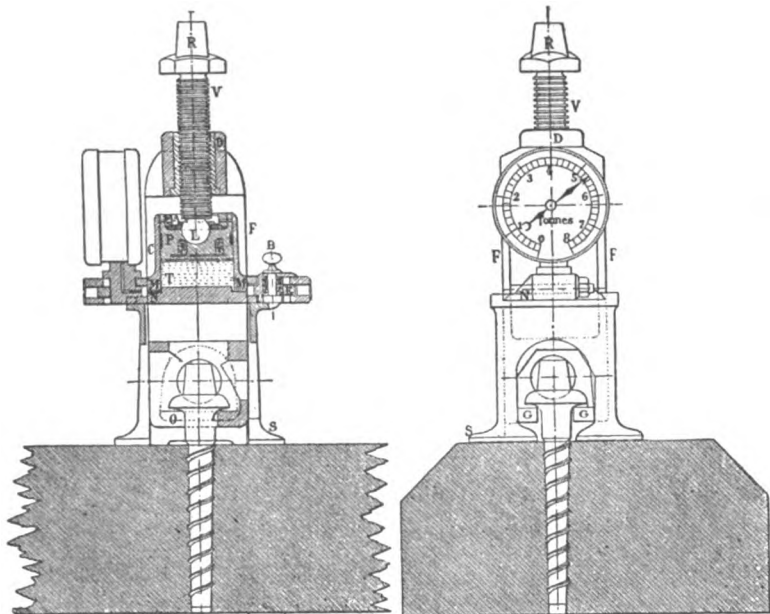



Fig. 34 e 35. — **L'Estraometro.**

vite motrice *V* manovrata in *R* dalla chiave per caviglie a vite. Fra le due aste vi è un cilindro *C* i cui due risalti *N* poggiano sul piedistallo. Il cilindro contiene della glicerina liquida in *T* ed, al disopra, uno stantuffo, a tenuta mediante dischi di pelle, che porta una pallina *L*.

All'estremità di uno dei risalti *N* un misuratore di pressione riceve e registra la pressione esercitata sul liquido che passa pel condotto capillare *M*; *B* è un rubinetto di spurgo ed *E* un dispositivo che permette l'adozione di un apparecchio sussidiario per verificare lo sforzo di pressione in caso di necessità. La corsa del piede della tenaglia è di circa 4 cm.

BREVETTI D'INVENZIONE
in materia di Strade ferrate e Tramvie
(*Febbraio 1907*).

241/110, 85432. Horvatek Albert, a Obdach, Stiria (Austria), « Sistema di agganciamento di vagoni ferroviari » : chiesto il 1° novembre 1906, per un anno.

240/199, 85993. Hudson & Bowring Limited, a Manchester (Inghilterra). « Salvagente perfezionato per tramvie » : chiesto il 7 dicembre 1906, per sei anni.

241/75, 85865. Pieper Henri, a Liegi (Belgio) e L'Hoest Gustave, a Bruxelles « Système d'éclairage électriques des trains de chemin de fer » (*Prolungamento della privativa 70353*): chiesto il 3 dicembre 1906, per tre anni.

241/25, 85491. Rolando Agostino, a Genova. « Ruota elastica con sostegni elastici per trolleys e veicoli in generale » *(Completivo della privativa 84435)*: chiesto il 14 novembre 1906.

241/147, 86024. Schilhan Janos, a Nagykanizsa (Ungheria). « Congegno per impedire deviamenti quando gli scambi sono semiaperti ed il treno si muove contro le punte degli aghi »: chiesto il 3 dicembre 1906, per sei anni.

240/248, 85400. Servettaz Giovanni, a Savona (Genova). « Pulsatore unico per consensi elettrici per ferrovia, sistema Corvino »: chiesto il 31 dicembre 1906, per cinque anni.

240/219, 85927. Zara Giuseppe, a Firenze. « Bilanciere a spostamento multiplo per sale coniugate di locomotive »: chiesto l'11 dicembre 1906, per un anno.

241/47, 85677. Bellomi Tito, a Roma. « Presa di corrente per trazione elettrica » (*Completivo della privativa 82852*); chiesto il 29 novembre 1906.

241/83, 85169. Compagnie pour la fabrications des compteurs e matériel d'usines à gaz, a Parigi. « Suspension élastique pour compteurs de tramways » (*Rivendicazione di priorità dal 16 novembre 1905*): chesto il 17 ottobre 1906, per sei anni.

241/118, 85985. Fondu Charles, a Vilvorde (Belgio). « Perfectionnements apportés dans les accessoires de voitures de chemins de fer et autres serrures, châssis mobiles en aluminium et stores » (*Prolungamento della privativa 49387*): chiesto il 2 dicembre 1906, per quattro anni.

240/132, 85775. Fühles Gottfried, a Milano. « Voie suspendue à réglage automatique de direction » (*Importazione*): chiesto il 28 novembre 1906, per un anno.

240/133, 85776. Lo stesso. « Charriot pour voie suspendue avec galets latéraux auxiliaires pour faciliter le passage d'aiguilles et croisements fixes » (*Importazione*): chiesto il 28 novembre 1906, per un anno.

241/34, 85669. Hallot Paul, a Vincennes (Francia). « Perfectionnements aux freins » (*Prolungamento della privativa 69983*): chiesto il 28 novembre 1906, per un anno.

240/182, 83819. Hart Harry Stillson, a Chicago, Illinois (S. U. d'America). « Perfezionamenti nei carri ferroviari trasformabili, aventi delle sezioni di fondo oscillanti » : chiesto il 27 luglio 1906, per sei anni.

DIARIO
dall'11 maggio al 10 giugno 1907

11 maggio. — Sono iniziati i servizi automobilistici fra Ventimiglia e Vievola, in coincidenza con la ferrovia; fra Orbetello e Orvieto; fra Schio e Bassano; fra Ascoli e Acquasanta.

12 maggio. — Il Reichstag approva il trattato dell'Unione postale universale, firmato a Roma il 26 maggio 1906 insieme con i trattati e le convenzioni annesse.

— A Honda, sulla linea Southern-Pacific (California) avviene un accidente ferroviario. 25 morti e 15 feriti.

13 maggio. — A Berlino il Reichstag approva definitivamente la Convenzione commerciale con gli Stati Uniti.

14 maggio. — È inviato a Roma, per l'approvazione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici, il progetto della variante Ceglie-Massapico-Cisternino-Martina Franca.

15 maggio. — È presentata alla Camera una interrogazione al Ministro dei Lavori pubblici per sapere se e quando intenda provvedere all'ampliamento della stazione ferroviaria di Forlì, in guisa da renderla sufficiente alle cresciute e imperiose esigenze del traffico.

16 maggio. — Avviene uno scontro alla stazione ferroviaria di Cordova, (Spagna) tra un treno merci e un treno viaggiatori. Dieci morti e 4 feriti.

17 maggio. — Il Consiglio dei Ministri approva il disegno di convenzione addizionale con la Società delle Strade ferrate del Mediterraneo per la proroga dell'esercizio ferroviario da parte dello Stato delle linea Roma-Viterbo.

— È presentata alla Camera un'interrogazione al Ministro dei Lavori pubblici, per sapere se intenda diminuire le tariffe ferroviarie pei viaggiatori sulla linea Napoli-Salerno, in conformità a quanto suggeriva la R. Commissione per l'incremento industriale di Napoli.

— I ferrovieri della Bari-Locorotondo si recano in Commissione a Roma, per presentare i propri desiderata alla Commissione parlamentare che studia i progetti per le ferrovie secondarie, non essendo il personale di quella linea contento dell'organico presentato.

— Si chiude a Berna la 3ª conferenza internazionale per l'unità tecnica ferroviaria.

18 maggio. — A Parigi la Commissione del Senato per le Ferrovie approva il progetto di riscatto della rete dell'Ovest.

19 maggio. — Sono attivati al pubblico servizio i due circuiti telefonici Torino-Alba, Torino-Bra, e la linea telefonica Campobasso-Benevento.

— Posa della 1ª pietra della nuova stazione Roma-Trastevere.

20 maggio. — È presentata alla Camera una interrogazione al Ministro dei Lavori pubblici sulla necessità ed opportunità della istituzione di una nuova coppia di diretti nella linea Sulmona-Terni.

21 maggio. — È presentata alla Camera una interrogazione al Ministro dei Lavori pubblici per sapere a che punto si trovino i lavori della Commissione tecnica, che esamina i reclami dei ferrovieri sardi, e per raccomandare la sollecita risoluzione dei reclami stessi.

22 maggio. — In Milano si costituisce la Società Anonima Navigli

Milano, con capitale di L. 175.000 aumentabile a 3.000.000, avendo per scopo l'esercizio dei trasporti, con raccordi ferroviari, specialmente tra il Naviglio Grande e il Naviglio Pavese.

23 maggio. — Inaugurazione del VI Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani a Palermo.

24 maggio. — A Milano, con capitale di L. 500.000, si costituisce la Società Anonima Officine meccaniche Bignami, avente per scopo la costruzione di pulegge in ferro sistema americano, trasmissioni, ecc.

25 maggio. — Chiusura del VI Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani a Palermo.

26 maggio. — Incomincia alla Camera la discussione del progetto di legge sull'Ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

27 maggio. — Inaugurazione delle linee ferroviarie Lecce–Francavilla e Novoli–Nardò.

28 maggio. — La Camera di Commercio di Roma approva un ordine del giorno in favore del collegamento di Roma col mare.

29 maggio. — Inaugurazione a Roma del III Congresso dei concessionari telefonici.

— Il Senato approva la proroga delle Convenzioni vigenti per i servizi postali e commerciali marittimi.

30 maggio. — Incomincia lo sciopero dei macchinisti e fuochisti di tutte le ferrovie della Repubblica Argentina.

— La Camera approva il progetto di legge per provvedimenti per la marina mercantile.

— Si costituisce la Commissione parlamentare incaricata dell'esame del progetto di legge sul riscatto delle linee telefoniche private.

31 maggio — Costituzione ad Alessandria della Società Italiana *Auto Cars* per la fabbricazione di automobili. Capitale L. 1.000.000.

1 giugno — La Commissione Adamoli per lo studio delle questioni attinenti al porto di Genova presenta la seconda parte della sua relazione al Ministro dei LL. PP.

2 giugno. — La Commissione reale per l'equo trattamento del personale delle ferrovie concesse all'industria privata approva gli organici dei ferrovieri delle Ferrovie Reali Sarde.

3 giugno. — Inaugurazione del telefono Avellino–Benevento.

4 giugno. — Muore a Roma il comm. ing. Carlo Piovano, capo del Servizio XII F. S.

— La Compagnia delle ferrovie etiopiche chiede al tribunale di Parigi la sospensione dei pagamenti.

— Gli scioperanti ferroviari della Repubblica Argentina riprendono il lavoro.

5 giugno. — Termina in Francia le sciopero generale della gente di mare.

6 giugno — Costituzione a Roma della Società per l'acciaio col capitale di L. 600.000, aumentabile a 1.200.000 avente per scopo la fabbricazione di prodotti siderurgici.

— La Camera approva, con vari emendamenti, il progetto di legge per l'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

— Il Senato approva la legge sul lavoro delle donne e dei fanciulli.

7 giugno. — Costituzione a Milano della Società Auto-trasporti per il trasporto di passeggieri e merci mediante automobili.

— Il Senato approva il bilancio dei LL. PP.

8 giugno. — La Camera approva un progetto di legge per l'istituzione di un Consiglio Superiore della Marina.

— Riunione di Sindaci dei Comuni interessati presso la Camera di Commercio di Lecce per chiedere modificazioni di orari sulle nuove linee Lecce–Francavilla e Novoli–Nardò.

9 giugno. — Inaugurazione al servizio del pubblico del nuovo filo telefonico diretto Roma–Bologna.

— La Camera approva gli organici per il R. Corpo delle miniere e degli Uffici di Finanza.

10 giugno. — Riunione a Milano del Comitato per la Direttissima Genova–Milano.

NOTIZIE

Motori monofasi per trazione. — L'A. E. G. Thomson Houston di Berlino ha costruito recentemente per conto dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato Prussiano per la linea di Oranienburg presso Berlino un motore monofase da 350 HP.

Il sistema di trazione a corrente monofase ha avuto uno sviluppo sempre crescente. Esso fu dapprima esperimentato coll'impianto della Ferrovia di Valle Stubai con motori da 40 HP. Venne in seguito un motore da 100–115 HP studiato per la ferrovia suburbana di Amburgo e che sarà prossimamente applicato alla ferrovia Metropolitana di London Vittoria–London Bridge.

Viene da ultimo il motore da 350 HP, di cui sopra, destinato ad una ferrovia di grande traffico e ciò non rappresenta ancora il massimo di potenza raggiungibile con i motori di questo tipo.

Carri inglesi per il trasporto di grandi pezzi. — L'ingegnere capo del Great Northern Railway ha progettato un nuovo tipo di carri ferroviari che saranno nominati *carri–coccodrillo.*

Il corpo di questi carri è costituito da 4 travi principali in acciaio i quali, dopo aver lasciato alle estremità una lunghezza sufficiente per il collocamento dei carrelli, si incurvano sino a pochi centimetri dalle rotaie. Lo scopo di questi carri è di trasportare pesanti carichi di grande altezza per i quali sia necessario utilizzare tutta l'altezza del piano del ferro al culmine della sagoma.

Un altro tipo di questi carri fu già descritto nel n. 19, 1906 dell'*Ingegneria ferroviaria.*

III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — La terza Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici nell'adunanza del 13 giugno ha espresso voto favorevole sulle seguenti questioni:

Domanda della Società delle ferrovie Nord Milano per la concessione della nuova linea Erba-Canzo-Asso.

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Ascoli–Antrodoco.

Progetto pel prolungamento della tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia, da Ventimiglia al confine francese, e da Bordighera a Taggia.

Progetto esecutivo della ferrovia Ferrara-Cento.

Progetto esecutivo del 2° lotto del tronco Spezzano-Castrovillari della ferrovia Spezzano-Lagonegro.

Progetto esecutivo del tronco Reggio–Bareo della ferrovia Reggio Emilia–Ciano d'Enza.

Tipi del materiale rotabile per la ferrovia Grignasco–Coggiola.

Esposizione internazionale di elettricità applicata alla trazione. — Prendendo le mosse dal fatto che con ogni probabilità il tunnel del Lötschberg sarà esercìto a trazione elettrica, la Società commerciale di Berna propone che, contemporaneamente all'esposizione nazionale progettata per solennizzare l'apertura della nuova linea, si tenga anche un'esposizione internazionale ferroviaria con speciale riguardo alle applicazioni dell'elettricità alla trazione. L'esposizione alla quale dovrebbe venir assicurato il concorso della Commissione federale di studi, dovrà essere una raccolta possibilmente completa delle più diverse applicazioni compiute e di tutte le esperienze tentate in questo interessantissimo campo della tecnica.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Motore a corrente alternata monofase da 350 HP per ferrovia. Milano, A. E. G. Thomson Houston, 1907.

— La traction électrique par courant monophase par M. Maurice Leblanc. Le Navre, 2, Boulevard Sadi Carnot, 1907.

— La traction électrique par courant alternatif monophase système Westinghouse. Le Havre, 2, Boulevard Sadi Carnot, 1907.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier. Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— British Engineering Standards Coded Lists issued by Authority of the Engineering Standards Committee. Vol. IV, Londra Robert Atkinson, Ltd. 1907.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Notes et formules de l'Ingenieur. Matematique, mécanique électricité, chemins der fer, mines, metallurgie, etc. par De Laharpe. 15^{me} édition. Parigi E. Bernard éditeur, 1907.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

VI Congresso annuale di Palermo.

Il 23 maggio u. s. ebbe luogo a Palermo il VI Congresso degli ingegneri ferroviari italiani.

La prima seduta ebbe luogo alle ore 15 dello stesso giorno nell'Aula Magna della Università.

Il cav. Sodano, a nome del Comitato esecutivo del Congresso e di tutti i soci della XII Circoscrizione, diede il saluto agli intervenuti che

ammontavano a circa un centinaio e dichiarò quindi aperto il Congresso.

Vennero quindi nominati l'ing. comm. prof. Salemi-Pace a presidente onorario del Congresso, il cav. uff. ing. Antonino Nico, direttore compartimentale delle F. S., a presidente effettivo, l'ing. comm. Giorgio Seefelder, Direttore dell'esercizio della Ferrovia Sicula Occidentale, e l'ing. cav. Libertino Sodano, Capo divisione delle F. S., a vice presidenti e gli ingg. Nicola Patti e Giuseppe Genuardi a segretari.

Assunse la presidenza l'ing cav. Sodano.

Vennero lette le lettere di adesione del Ministro dei LL. PP. onorevole Gianturco, che si era fatto rappresentare dal Prefetto, del Sottosegretario di Stato per i LL. PP., on. Dari, e del comm. De Vito, Direttore dell'Ufficio speciale delle Ferrovie al Ministero dei LL. PP.

Si deliberò di inviare alcuni telegrammi di saluto e si passò quindi allo svolgimento dell'ordine del giorno.

Approvato il verbale del V Congresso di Milano, il segretario generale, ing. cav. Cecchi, diede lettura della relazione del Consiglio direttivo sulla gestione del Collegio.

Il Congresso, preso atto di tale relazione, in cui si rendeva conto delle pratiche in corso per il concorso dell'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari, espresse il voto che tali pratiche abbiano esito felice, mercè l'appoggio del Governo all'uopo interessato.

Dopo di che il rappresentante del Ministro dei LL. PP., cav. Delachenal, diede il benvenuto ai Congressisti bene augurando per i lavori del Congresso.

***

Nei giorni 24 e 25 vennero discusse le importanti memorie dell'ing. cav. Enrico Mariotti sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie, dell'ing. Alberto La Maestra sulle corrosioni delle lamiere delle caldaie a vapore e dell'ing. cav. G. B. Brunelli sui tentativi di epurazione diretta delle acque di alimentazione delle caldaie.

Il Congresso deliberò di pubblicare a spese del Collegio tali memorie e di inviarne copia al Ministero dei LL. PP. ed alla Direzione Generale delle F. S. affinchè le Amministrazioni pubbliche possano valutare e conoscere l'opera del Collegio nel campo scientifico

Causa l'assenza del relatore ing. Peretti, venne rinviata al prossimo Congresso la trattazione del punto 5 dell'ordine del giorno sugli impianti per la sicurezza del movimento dei treni e sui sistemi secondo cui essi sono studiati, eseguiti e mantenuti presso le diverse reti ferroviarie.

Sul punto 8 dell'ordine del giorno (eventuali) il Congresso, trattando della questione professionale, approvò per acclamazione all'unanimità il seguente ordine del giorno:

Il VI Congresso degli ingegneri ferroviari italiani:

constatato che una parte dell'opinione pubblica muove accuse immeritate agli ingegneri ferroviari,

ritenuto essere opportuno che venga efficacemente tutelato il loro decoro ed il loro buon nome anche col concorso delle Amministrazioni a cui appartengono,

plaude all'indirizzo preso sull'argomento dall' Ingegneria Ferroviaria *e mentre prende atto ed approva la Relazione del Consiglio Direttivo del Collegio,*

invita il Consiglio medesimo ad incoraggiare l'iniziativa del periodico ufficiale.

Il Congresso poscia approvò una proposta tendente ad invitare il Consiglio Direttivo a indire a Roma per il 1911 un primo Congresso internazionale degli ingegneri ferroviari.

Fu quindi acclamata Venezia a sede del VII Congresso annuale del 1908.

Il presidente ing. cav. Nico pronunciò quindi brevi parole di saluto ai Congressisti e dichiarò chiuso il Congresso.

***

I Congressisti nel pomeriggio del 24 assisterono ad un ricevimento offerto loro dal Municipio di Palermo; il 25 nel pomeriggio visitarono la cattedrale di Monreale, dove ebbero campo di ammirare quel capolavoro di arte araba e il superbo panorama della Conca d'oro. La sera del 25 i Congressisti si riunirono al banchetto sociale all'Hotel Trinacria; il banchetto fu improntato alla più lieta cordialità.

Il 26 i Congressisti, sul piroscafo *Ancona* della Navigazione Generale Italiana, fecero un giro nel Golfo di Palermo e nel pomeriggio parteciparono al corso di fiori.

Il 27 fu percorsa la linea ferroviaria interna fino ad Imera, da dove i Congressisti, a mezzo della ferrovia mineraria, si recarono alla zolfara di Trebonella, ove ebbero campo di visitare l'impianto e di assistere alla colata dello zolfo liquido da un calcarone. Disgraziatamente, a causa dello sciopero dei minatori, non si potè discendere nelle gallerie.

Il 28 i Congressisti si recarono per la linea Palermo-Trapani a Castelvetrano e di là alle rovine di Selinunte, veramente magnifiche per l'imponenza dell'insieme e per le loro colossali dimensioni.

Ritornati a Castelvetrano, parte dei Congressisti tornarono a Palermo, gli altri proseguirono per Trapani, dove la sera stessa si imbarcarono sul piroscafo *Cariddi* per Tunisi.

Il 29 si visitò Tunisi, in cui più stridente è reso il contrasto fra la civiltà europea ed araba, dall'immediato sovrapporsi di magnifici quartieri europei, abbelliti dalla lussureggiante vegetazione tropicale, agli antichi quartieri arabi, marocchini e israeliti della città indigena. Interessanti escursioni furono fatte nei dintorni al Palazzo del Bardo (residenza del bey) alle rovine di Cartagine ed alla moschea di Kerouan, l'unica che possa essere visitata internamente dagli Europei.

Tutte le gite riuscirono brillantemente e ne va data sincera lode al Comitato esecutivo del Congresso, che con grande zelo tutto organizzò e tutto previde.

Convocazione del Consiglio Direttivo.

Il Consiglio Direttivo è convocato per il giorno 7 luglio alle ore 15 nella Sede del Collegio per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

Comunicazioni della Presidenza,
Statuto fondo orfani,
Ammissione soci nuovi,
Eventuali.

Il Segretario Generale F. CECCHI.

Il Presidente G. MANFREDI.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 13 giugno con quelli al 15 maggio 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 maggio minimi	15 maggio massimi	13 giugno minimi	13 giugno massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,—	33,—	31,50	32,50
» » 2ª »	30,50	32,50	31,—	31,50
» da vapore 1ª »	33,—	35,—	32,50	33,—
» » 2ª »	32,—	33,50	30,—	31,—
» » 3ª »	31,50	32,50	27,—	28,—
Liverpool Rushy Park	35,—	36,—	32,50	33,—
Cardiff purissimo	50,—	52,—	36,—	36,50
» buono	48,—	50,—	34,—	35,—
New-Port primissimo	45,—	47,50	33,50	34,—
Cardiff mattonelle	40,—	47,—	37,—	38,—
Coke americano	50,—	58,—	53,—	54,—
» nazionale (vagone Savona)	46,—	52,—	52,—	53,—
Antracite minuta	39,	43,—	22,—	22,50
» pisello	41,—	42,—	42,—	43,—
» grossa	41,—	41,—	—	—
Terra refrattaria inglese	47,—	52,—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000	155,—	160,—	—	—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 maggio	13 giugno
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	98,2,6	97,7,6
» »	3 mesi	99,12,6	95,14,0
» Best Selected	contanti	108,15,0	112,0,0
» in fogli	»	107,10,0	112,10,0
» elettrolitico	»	115,10,0	120,10,0
Stagno	»	182,12,6	195,10,0
»	3 mesi	180,0,0	186,0,0
Piombo inglese	contanti	19,12,6	20,0,3
» spagnuolo	»	19,6,0	19,15,3
Zinco in pani	»	26,0,0	26,5,0
Antimonio	»	98,0,0	68,0,0
Ghisa Glasgow	»	100,00	—
» Middlesborough	»	77,15	—
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		—	—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° luglio 1907 Vol. IV. — N. 13.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Luglio 1907 **Vol. IV — N. 13**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'ordinamento definitivo delle ferrovie. - Un voto del Congresso di Palermo. - L'andamento del Servizio. - Le tariffe temporanee. - Il comm. Alzona a Roma. - F. T.

Le locomotive a quattro cilindri in Inghilterra. — CHAS. S. LAKE, A. M. INST., MECH. E.

Sui servizi pubblici di trasporti con automobili. - Linea Spoleto Norcia. — Ing. G. BECCALOSSI.

Autocombinatore universale M. D. M. pel comando a distanza, a mezzo di fluidi, ed il collegamento dei deviatori e dei segnali. — A. MOUTIER *Ingegnere Capo Aggiunto, Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord.*

L'origine e lo stato attuale della locomotiva a sforzi equilibrati. — Ing LUIGI GREPPI.

Per una memoria di propaganda popolare per il valico dello Spluga. — La Giuria: P. CARCANO, *Presidente* - L. ALZONA - I. GASPARETTI - G. RUSCONI-CLERICI - P. MALLEGORI, *Relatore.*

Gli agganciamenti automatici all'Esposizione di Milano. — (*Continuazione, vedi nn 11 e 12, 1907*) — Ingegnere MARIO GELL.

Ancora a proposito del Concorso Reale per lo studio di un agganciamento per veicoli ferroviari. — Ing. CAMILLO FRANCHI.

Rivista Tecnica. — Spese per servizi d'omnibus automobili in Inghilterra e in Germania. - Giunti di dilatazione per rotaie tramviarie.

Brevetti d'invenzione in materia di strade ferrate e tramvie. — (1ª quindicina di marzo, 1907).

Diario dall'11 al 25 giugno 1907.

Notizie. - Le locomotive 640. - La 5000ma locomotiva della Hannoversche Maschinenbau A. G. - La riconsegna delle Ferrovie Sicule. - Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. - III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. - Gli studi e le prove per la trazione elettrica in Svezia.

Bibliografia. — Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Anche il presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria*, per l'abbondanza della materia esce in 20 pagine, anzichè in 16 come di consueto.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'ordinamento definitivo delle Ferrovie — Un voto del Congresso di Palermo — L'andamento del servizio — Le tariffe temporanee — Il comm. Alzona a Roma.

Anche il Senato e, probabilmente, fra poco anche la Camera, su una bella ed assennata Relazione dell'On. Sani ha approvato il progetto di legge sull'ordinamento definitivo delle ferrovie, ma con radicali modificazioni su quanto concerne il Consiglio d'Amministrazione. Secondo il progetto, sarebbe composto di nove membri e cioè del Direttore Generale e di due altri funzionari delle ferrovie, di tre funzionari di Stato e di tre cittadini non funzionari e sarebbe presieduto dal Direttore Generale.

Tale composizione, come d'altronde molti fra i concetti informativi della Relazione Sani, si avvicinano sensibilmente ai criteri sostenuti dall'*Ingegneria*, del che siamo lieti.

Come i lettori appresero nello scorso numero, il VI Congresso degli Ingegneri Ferroviari, testè tenuto a Palermo, votò all'unanimità un ordine del giorno nel quale, constatato che l'opinione pubblica ha mosso accuse immeritate ai funzionari ferroviari, si rileva l'opportunità che il buon nome ed il decoro della classe degli Ingegneri Ferroviari venga tutelato, anche col concorso dell'Amministrazione e si plaude all'opera spiegata dall'*Ingegneria* nella questione professionale. Quest'ordine del giorno rappresenta l'eco dei risentimenti già mossi su queste colonne, allorquando nella stampa e nel Parlamento si parlava come di una causa di disordine, dello scarso interessamento del personale addetto alle ispezioni. Pareva che tutto stesse lì, che i ritardi si facessero per difetto di sorveglianza, che gl'ingombri nelle stazioni fossero conseguenza di insufficiente controllo sull'opera degli agenti. Per fortuna le cose si son messe al meglio, il panico è cessato e tutti son ora persuasi e si van persuadendo che l'origine della crudele crisi di trasporti, di cui speriamo di non veder mai l'eguale in avvenire, debba ricercarsi non nel malvolere degli uomini, ma nella contrarietà degli eventi, alcuni dei quali, peraltro, ci debbono esser cagione di bene sperare pel progresso economico del nostro paese.

Nell'ordine del giorno si è voluto con un inciso chiedere il concorso dell'Amministrazione nella difesa della classe rispetto alla pubblica opinione. Vi è stato un momento — perchè non dirlo? — in cui le stesse autorità superiori han dubitato che quanto si andava buccinando sulla inerzia degli ispettori fosse vero, che delle ragioni di risentimento, giuste o ingiuste, influissero a sminuire nell'animo dei funzionari l'amore al proprio dovere, quell'interessamento istintivo, quello zelo innato pel quale si era sempre distinta quella classe. Ma oggi che, squarciate le nuvole, Febo è riapparso, oggi che i treni corrono puntuali e nei porti ferve alacre e ininterrotta l'attività dei traffici, certo anche quel dubbio è svanito. Oggi, di sicuro, coloro che reggono le sorti dell'Amministrazione ferroviaria sentono che, se, nel periodo torbido del trambesciolio di uomini e cose, nel grigio inizio del nuovo ordinamento, un velo di sospetto potette stendersi anche sulla reputazione di coloro che nell'antico regime erano considerati il vero sostegno dell'azienda, quel velo è ora squarciato. Nell'animo nostro il cittadino vive accanto al funzionario: se quest'ultimo può subire i risentimenti di mancate aspirazioni, la sfiducia di una carriera turbata, l'altro sente e comprende come l'opera sua si connetta al funzionamento di un grande servizio pubblico e fa come quei che, pur dolendosi, combatte, che, pur sentendo di non essere compreso, continua a far egualmente il suo dovere, sostenuto da quel pizzico d'ideale, che in tutti gli uomini di cuore e d'intelligenza crea la ragion di vivere e di operare.

Creda dunque l'Amministrazione nei suoi ingegneri, come essi fidano in essa. Essa dispone della loro gioventù, e del loro avvenire; essi dispongono in gran parte del suo successo: è reciproco l'interesse ad un accordo perfetto che gioverà al risultato finale dell'azienda, alla dignità ed al benessere dei funzionari.

Il voto del Congresso di Palermo segni dunque la chiusura della vertenza: l'Amministrazione si è lagnata dei suoi ingegneri, questi se ne son doluti; ma come fra padre e figliuoli ogni dissidio cessa subito, così questo piccolo accenno di reciproco malcontento deve presto finire. Gli uomini che da due anni sono alla testa dell'azienda ferroviaria, quelli che per nuove disposizioni vanno ad unirsi ai primi, sono uomini di mente troppo elevata e di carattere troppo nobile per non sentire questo bisogno di rappacificazione. L'*Ingegneria* che non lascia passar occasione per predicare i diritti degl'ingegneri ferroviari, che ne discute con franchezza i doveri, oggi porta il ramoscello di ulivo, sicura di interpretare il desiderio di tutti.

Parliamo d'altro. In Italia i giornali si accorgono delle ferrovie quando hanno da registrare le lagnanze del pubblico: allorchè tutto va bene, nessuno si affretta a constatarlo. Noi che della ferrovia viviamo, non possiamo seguire questo metodo; noi dobbiamo, oggi che tutti tacciono, domandarci: è cessata la probabilità di nuove deficienze di materiale, di nuovi ingombri?

Siamo, come tutti sanno, nel periodo della bassa nella marea dei traffici. La ripresa comincia col finir di agosto e l'altezza massima si raggiunge nel dicembre. L'attuale buon andamento dell'esercizio è dunque favorito dalla scarsa richiesta di trasporti, oltrechè dalla maggiore disponibilità di materiale rotabile dovuta alla lodevole prontezza con la quale si provvide alle nuove ordinazioni.

Dappertutto, non soltanto in Italia, il traffico ferroviario s'intensifica all'epoca dei raccolti agricoli, sia perchè in

quell'epoca si vende la maggior parte dei prodotti del suolo, sia perchè la disponibilità di denaro che ne consegue crea maggiore attività negli acquisti di prodotti industriali. E' dópo aver venduto il suo grano che l' agricoltore acquista nuove macchine per coltivare il terreno, acquista sementi, concimi, animali, e quant' altro gli occorre pel nuovo anno agricolo. Dove l'agricoltura prevale, questo fenomeno di diversa intensità nei trasporti si aggrava. Se si guarda al movimento delle linee che costituivano la rete Meridionale, si trova che la quantità di merce spedita nel settembre, è precisamente doppia di quella spedita nel febbraio.

E' possibile modificare con qualche espediente questa distribuzione del traffico? Ogni tanto si parla di istituire delle tariffe temporanee, che dovrebbero presentare su quelle normali una certa riduzione di prezzo, ma essere applicabili soltanto nell'epoca del minor lavoro. La merce che si dovrebbe sottoporre a questo special trattamento è il carbone, che costituisce un'altissima percentuale del nostro movimento ferroviario (su circa 28 milioni di tonn. che carica in un anno l'intera Rete dello Stato, 7 milioni e mezzo circa son caricate ai porti e di queste non meno della metà è carbone) e che, essendo di produzione continua, può essere approvvigionata in un'epoca piuttosto che in un'altra. Bisogna però confessare che molte obbiezioni si muovono a questa proposta. La maggior richiesta che sul mercato inglese del carbone verrebbe fatta nel periodo di validità della tariffa temporanea non potrebbe far crescere i prezzi? Indipendentemente da questo non si verrebbe a limitare la facoltà degli acquirenti per quanto si riferisce all'approfittare delle situazioni favorevoli del mercato?

Quale dovrebbe essere il ribasso per ottenere un effetto sensibile? A quale onere andrebbe incontro l'Amministrazione ferroviaria?

Non si può rispondere a queste domande senza uno studio approfondito della questione, che speriamo vorrà esser presa in considerazione dal Consiglio generale del traffico, perchè, se non si può dire *a priori* che il provvedimento sia attuabile con sicurezza di riuscita, non si può neanche *a priori* condannarlo come mancante di praticità.

Il comm. Alzona dalla Direzione compartimentale di Milano è stato chiamato a Roma a coadiuvare il Direttore generale nella dirigenza dei servizi VII, VIII e IX (esercizio, commerciale e controllo). E' stata così bene appresa questa misura, è tanto superiore il comm. Alzona a qualsiasi atto di lode, che noi possiamo compiacerci del provvedimento senza timore di essere sospettati di adulazione. La maggioranza degli ingegneri ferroviari conosce il comm. Alzona e sa qual uso egli sappia fare delle magnifiche sue doti naturali d'intelligenza e di carattere; egli è un altro dei nostri che per sola sua forza ha saputo elevarsi ai gradi più alti. Nel compiacerci del nuovo passo che l'illustre uomo fa nella sua carriera, additiamo ai nostri lettori l'esempio suo, raro esempio di tenacia, di buona volontà, di dedizione completa all'ufficio e d'instancabile operosità. F. T.

LE LOCOMOTIVE A QUATTRO CILINDRI IN INGHILTERRA. (1)

La tecnica della locomotiva ferroviaria in Inghilterra, differisce notoriamente da quella della maggior parte degli altri Stati Europei, principalmente per la preferenza che colà viene conservata alla locomotiva a due cilindri. Ciò si riscontra anche negli Stati Uniti dell'America del Nord, essendovi ancora predominante la locomotiva a due cilindri.

Da certi segni non dubbi si può però prevedere come anche in detti due Stati, la preferenza manifestatasi sul Continente per le locomotive a 4 cilindri, acquisti importanza, tanto da far ritenere che vi sarà presa in giusta considerazione e seguita in quei casi in cui occorrerà corrispondere alle maggiori richieste di potenzialità.

Una maggiore semplicità di costruzione nei particolari, ed un'alta efficienza, sono certamente condizioni che nella tecnica ferroviaria fortemente raccomandano un tipo di locomotiva; in tali condizioni si trovano le locomotive a due cilindri a semplice espansione; esse però non risolvono il problema che ora tanto grandemente interessa l'ingegnere ferroviario in Inghilterra, quello cioè di corrispondere all'aumentata richiesta di potenza, dovuta alle moderne esigenze. E' solamente con grande difficoltà che in Inghilterra coll'attuale sagoma di normale carico, il problema può essere risolto con locomotive a due soli cilindri; il necessario ingrandimento che occorre dare a questi, ne rende ordinariamente difficile il loro conveniente collocamento in opera, sia fra le fiancate, sia all'esterno di esse.

Ne nasce conseguentemente la necessità di aumentare il numero dei cilindri, portandolo preferibilmente a quattro, per modo che col maggior loro numero si possa non solo ragguagliare la superficie premuta dei due di grande diametro che sarebbero necessari, ma avere quella maggior superficie premuta totale colla quale si possa ottenere dalla locomotiva la richiesta maggiore potenzialità.

L'aumento del numero dei cilindri dà inoltre, in confronto all'adozione dei due cilindri soli, un mezzo per migliorare l'equilibratura della locomotiva, tanto per gli effetti dovuti alle parti rotanti quanto per quelli causati dallo aumento del peso e dalla lunghezza della locomotiva, ciò sia per le locomotive con 4 cilindri a semplice espansione, sia per le locomotive a 4 cilindri in compound, aventi le due manovelle da una stessa parte a 180° e perciò a 90° rispetto alle corrispondenti dalla parte opposta.

I due stantuffi di ciascuna parte, di conseguenza, si muovono costantemente in direzione opposta fra loro, permettendo così l'impiego di una distribuzione semplificata; di più, l'adozione del tipo di asse a gomito equilibrato porta un beneficio sia sulla uniformità del momento motore sia nell'effetto sopra le rotaie.

L'impopolarità della locomotiva compound in Inghilterra è proverbiale, a dispetto di quanto è stato fatto negli altri Stati, per rendere tale tipo di locomotiva soddisfacente, ed anche ora che degli ingegneri ferroviari inglesi stanno finalmente occupandosi seriamente delle locomotive a quattro cilindri, troviamo che molti di essi restano propensi al principio della semplice espansione in confronto a quella compound. La locomotiva a quattro cilindri, non compound, è senza dubbio di tipo molto potente ed offre tutti i vantaggi (ad eccezione dell'economia nel consumo di vapore) delle compound, senza avere gli inconvenienti che sono inerenti alle espansioni multiple del vapore, in condizioni così mutevoli di lavoro, quali si verificano nelle locomotive. Di più devesi ricordare che il combustibile impiegato in Inghilterra è generalmente migliore e meno costoso di quello impiegato negli altri Stati, la quale cosa influisce grandemente sullo studio delle locomotive; d'altra parte quando tutti e quattro i cilindri vengono alimentati direttamente dalla caldaia, occorre una produzione di vapore, e perciò una caldaia molto grande; ciò, specialmente in Inghilterra, dove la sagoma di carico è ristretta, può essere motivo di serio imbarazzo.

Sopra alcune ferrovie inglesi sono attualmente in esercizio delle locomotive equilibrate a 4 cilindri, su alcune altre ve ne sono in prova, allo scopo di determinarne la servibilità.

La London & North-Western Ry. Cy. ha un gran numero di locomotive a 4 cilindri compound in esercizio sulle proprie linee principali, tanto in servizio ai treni diretti per viaggiatori, quanto a quelli merci. Tutte le dette macchine furono studiate dal compianto ing. F. W. Webb, il quale per 32 anni (fino al 1902) occupò il posto di ingegnere meccanico capo della detta Società ferroviaria, e adottò il proprio ben noto sistema compound.

La fig. 1 rappresenta uno degli ultimi suoi tipi di locomotive compound a 4 cilindri per treni diretti. E' del tipo $^2/_4$ e i cilindri sono disposti in linea, trasversalmente sopra il carrello; quelli ad alta pressione all'esterno e quelli a bassa pressione all' interno delle fiancate.

In origine queste locomotive erano munite di un sistema di distribuzione semplificato, mediante il quale le valvole erano azionate da due sole distribuzioni del tipo radiale Joy, applicato direttamente ai cilindri a bassa pressione. La valvola a stantuffo di ciascun cilindro ad alta pres-

(1) Confronta *Ingegneria Ferroviaria* N. 11, 1907 e l'altro articolo dell'Ing. L. Greppi a pag. 219 di questo stesso numero. (*n. d. d.*)

sione, riceveva il movimento per mezzo di una leva di primo ordine imperniata sulla fiancata della locomotiva e collegata col mezzo di una testa a croce col gambo della valvola del cilindro a bassa pressione posto dalla stessa parte della macchina. Tale distribuzione funzionava molto bene, ma aveva l'inconveniente che non potevasi regolare l'espansione come nel caso di cilindri a distribuzione indipendente. Dette locomotive vengono ora modificate dall' attuale ingegnere capo con l' aggiunta di altre due distribuzioni, una per ciascuno dei cilindri ad alta (esterni) per modo che ciascuna valvola potrà essere regolata indipendentemente.

In tali distribuzioni vi è un'unica vite d' inversione, colla quale possono essere manovrati, tanto contemporaneamente, quanto indipendentemente, sia il meccanismo per l'alta, come quello per la bassa pressione.

Le leve d' inversione dell' alta e della bassa pressione, sono accoppiate ad una piccola leva (fig. 2) collegata per mezzo di un pernio centrale che l'unisce alla vite d' inversione manovrata dal volano.

A ciascuna estremità della leva è attaccata una biellettina scorrevole in un incavo nel supporto, la quale può essere fissata in qualsiasi posizione.

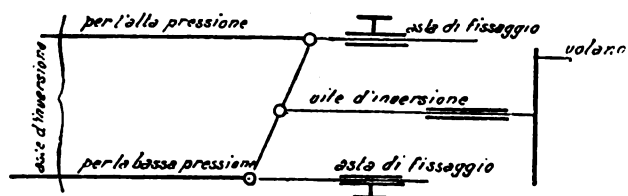



Fig. 2.

Ciò ha per risultato che, anche quando la locomotiva è avviata con i cilindri dell' alta e bassa pressione a piena introduzione, l'estremità della leva d'unione può essere fissata dalla parte ove trovasi il tirantino corrispondente alla bassa pressione, e girando il volano grande, l'altra estremità della leva d'unione, alla quale è collegato il tirante corrispondente all'alta pressione, può essere portato indietro, per variare il movimento della valvola dell' alta pressione, pur lasciando lavorare il cilindro a bassa a massima introduzione.

Mediante nottolini scorrevoli in apposite scanalature del supporto, le biellettine anzidette possono essere fissate in corrispondenza del massimo angolo richiesto.

Dal funzionamento delle locomotive posteriormente alle modificazioni eseguite, è risultato chiaramente un considerevole vantaggio dovuto all' aggiunta della nuova distribuzione, perciò è stato disposto per l' applicazione di questa, a tutte le locomotive del medesimo gruppo.

Tali locomotive hanno: i cilindri ad alta di pollici 16×24, e quelli a bassa, di pollici $20 \frac{1}{2} \times 24$; le ruote del diametro di 7 piedi e 1 pollice; la pressione di 300 libbre per pollice quadro; la superficie riscaldata totale di piedi quadri 1557,5 e l'area della griglia di piedi quadri 20,5. In assetto di servizio il peso loro è di tonnellate inglesi $57 \frac{1}{2}$, senza tender, delle quali 37 gravitano sugli assi accoppiati, perciò rappresentano il peso aderente.

L' asse a gomito è di tipo equilibrato, munito cioè di contrappesi posti sopra protendimenti dei gomiti, dalla parte

Fig. 1. — **Locomotiva compound tipo Webb per treni diretti; London & North Western Ry. (Inghilterra).**

opposta dei bottoni di manovella. Non vi sono contrappesi alle corone delle ruote motrici, ma i mozzi, che sono in forma di dischi circolari, hanno posteriormente dei vani di fusione per poterli riempire, in parte, di piombo onde equilibrare il peso delle bielle (esterne) dell'alta pressione.

Proprio recentemente è stato posto in servizio sulle linee della Great Western Railway un tipo tutto affatto nuovo per tale rete. Il rodiggio è del tipo 3/5; la locomotiva ha 4 cilindri ad alta; accoppiati e collegati ad assi motori distinti. Una delle coppie, quella interna, è posta anteriormente al perno del carrello e mette in movimento l'asse a gomito anteriore; la coppia esterna, posta posteriormente al perno del carrello, mette in movimento l'asse intermedio per mezzo di bielle agenti sui bottoni di manovella fissati nelle ruote.

Le camere del vapore dei cilindri sono fuse col corpo dei cilindri e sono poste superiormente a questi, le valvole sono tutte a stantuffo ed hanno 8 pollici di diametro; la distribuzione è del tipo Walschaert.

La disposizione della distribuzione è forse la particolarità più interessante di queste locomotive, essendo completamente differente da quanto venne fino ad ora provato dalle ferrovie inglesi. Soltanto due distribuzioni vennero applicate per tutte 4 le valvole, semplificando così l'insieme del meccanismo e riducendo il numero delle parti in lavoro. Le valvole dei cilindri interni sono direttamente collegate con gli organi della distribuzione Walschaert e una leva imperniata al telaio trasmette il movimento all'asta della valvola esterna. Detta leva ha i bracci pressochè uguali in lunghezza e il primo, quello direttamente collegato con l'asta della valvola interna, si connette con l'altra mediante una testa a croce, per modo che le valvole interne ricevono il movimento alternato dalla estremità posteriore e quelle esterne dall'estremità anteriore.

Le due manovelle da ciascuna parte della locomotiva, una interna e l'altra esterna alle fiancate, sono calettate a

180° fra loro e a 90° rispetto a quelle dell'altra parte. Così le due valvole dalla stessa parte si muovono sempre in direzioni opposte, e trovasi quindi sempre un pernio di manovella ogni 90°.

Contrariamente a quanto si verifica nella pratica comune la distribuzione Walschaert non è munita di eccentrici con contro manovella; ciascuna distribuzione prende invece il movimento della testa croce dall'opposto cilindro interno.

Ciascuna testa croce porta una connessione colla propria distribuzione e, per mezzo di una biella prolungantesi posteriormente, agisce anche sul movimento della valvola opposta.

La stessa vite d'inversione comanda il movimento di tutte le 4 valvole. L'albero d'inversione ordinario è munito di un albero secondario collegato al primo con bielle o tiranti, e l'asta d'inversione della piattaforma è collegata mediante un braccio coll'albero secondario.

Questa disposizione dà un conveniente mezzo per avere l'angolo occorrente e le necessarie posizioni delle varie parti delle distribuzioni, senza ricorrere all'impiego di aste d'inversione eccessivamente lunghe e scomode

L'asse a gomito è del tipo *composito* e consiste di 9 sezioni completamente di acciaio dolce. Nella sua parte centrale fra le braccia interne ha un diametro di pollici $8 \frac{1}{2}$ e la sua lunghezza complessiva è di 5 piedi e pollici $11 \frac{1}{4}$.

La larghezza delle manovelle è di 18 pollici con una grossezza di pollici $4 \frac{1}{2}$ per quelle esterne e di pollici $4 \frac{1}{2}$ per quelle interne.

Queste nuove locomotive non solo sono costruite secondo le idee più moderne e prevalenti sulla Great Western Railway, ma possono essere ritenute del tipo meglio studiato e comprendenti gli accorgimenti più pensati per l'adozione dei 4 cilindri ad alta pressione, fino ad ora applicati.

Vi è l'intendimento di sperimentare sopra una o più di dette locomotive il sovrariscaldatore Schmidt.

I dati principali di tali locomotive sono:

Cilindri (4)	diametro, pollici		$14 \frac{1}{4}$
Corsa degli stantuffi . . .	»		26
Ruote del carrello. . . . »	piedi	3, pollici	2
» motrici ed accoppiate »	»	6 »	$8 \frac{1}{2}$
Distanza fra gli assi del carrello	»	7	
Base rigida	»	14 »	9
Distanza fra gli assi estremi	»	27 »	3
Diametro della caldaia (parte ant.)	»	4 »	$10 \frac{3}{4}$
» » » (parte post.)	»	5 »	6
Lunghezza fra le piastre tubolari	»	15 »	$2 \frac{3}{16}$
Altezza dell'asse della caldaia sulle rotaie	»	8 »	6

Superficie riscaldata dei tubi (n. 250),	piedi quadri	1988,65
» » del focolaio . .	»	154,26
» » totale	»	2142,91
Superficie della graticola	»	27,07

Pressione di lavoro per pollice quadrato libbre 222

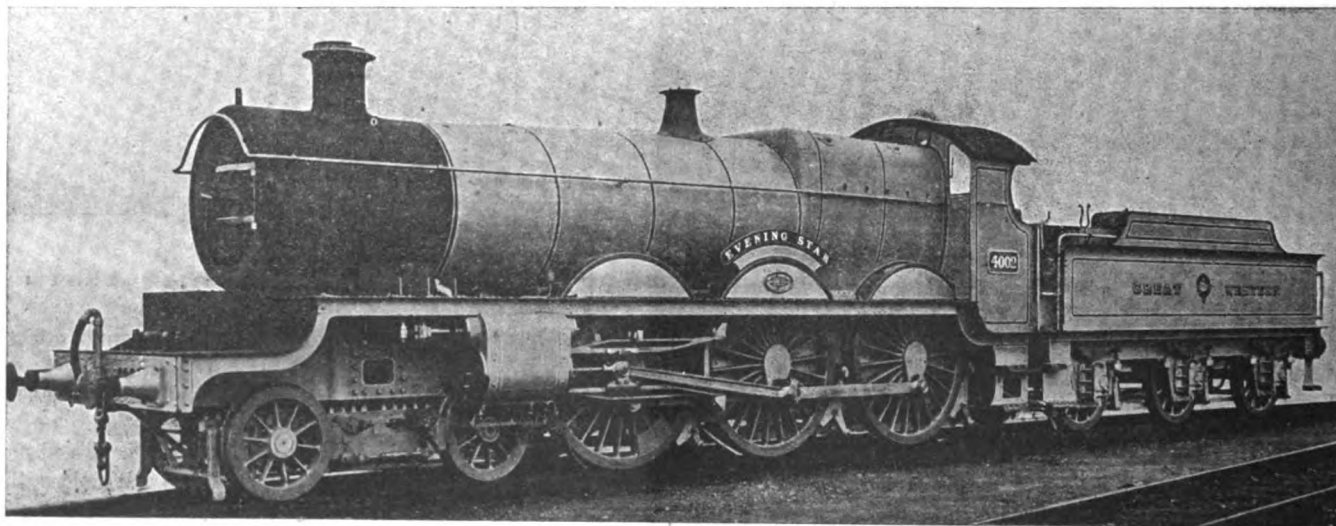



Fig. 8. — **Nuovo tipo di locomotiva per treni diretti, a 4 cilindri con semplice espansione. Great Western Ry. (Inghilterra).**

I due cilindri interni, assieme alle loro camere di vapore, sono fusi in un sol pezzo con il sopporto della camera fumo, mentre ciascun cilindro esterno, con la propria camera di vapore, è fuso separatamente ed è assicurato al telaio mediante chiavarde.

I passaggi del vapore ai cilindri sono stati fatti praticamente diritti impiegando valvole di eccezionale lunghezza; l'introduzione si fa nella parte mediana, lo scappamento alle estremità. Il cilindro delle valvole è esteso in modo da formare il passaggio per lo scappamento.

La caldaia, come tutti i tipi della Great Western Railway, è conica per tutta la sua lunghezza ed ha i diametri di piedi 4 e pollici $10 \frac{3}{4}$ anteriormente e di piedi 5 e 6 pollici all'unione col portafocolaio; si è ottenuto così una maggiore area della sezione e un maggiore spazio per il vapore dove più alta è la temperatura.

Le valvole di sicurezza sono applicate sul corpo cilindrico presso l'estremità anteriore del focolaio, e sono timbrate per la maggiore pressione, a 225 libbre inglesi per pollice quadro. Il focolaio è del tipo Belpaire e, non essendovi duomo sulla caldaia, la presa di vapore si effettua col mezzo di due tubi, aventi le bocche voltate in alto, una per parte del focolaio, presso la parte superiore dei risvolti della piastra anteriore del portafocolaio; la valvola del regolatore trovasi nella camera a fumo.

Peso sulle ruote motrici ed accoppiate	tonn.	58 e 16 cwts
» della locomotiva in servizio . .	»	76 e 14 »
Capacità d'acqua del tender	galloni	3500
» di combustibile	tonn.	6
Capacità totale della locomotiva e del tender in servizio.	»	116 e 14 »
Forza di trazione	libbre	26.560

Queste locomotive a tre assi accoppiati, modello 3/5, devono essere costruite come locomotive-tipo e saranno impiegate per i treni viaggiatori più pesanti e più celeri della Great Western Railway.

La London & South Western Railway, una Società che compete con la Great Western fra Londra e l'Ovest dell'Inghilterra, ha ora in esercizio delle locomotiva a 4 cilindri, non compound, del modello 3/5.

Dette locomotive hanno caldaia molto grande munita di tubi d'acqua nel focolaio, il fermascintille nella camera fumo e l'apparecchio di presa d'acqua in corsa. I cilindri sono disposti due fra le fiancate, sottostanti la camera fumo, e due all'esterno delle fiancate posteriormente al carrello. I cilindri interni danno il movimento all'asse a gomito equilibrato della sala anteriore e gli esterni alla sala intermedia. La distribuzione è del tipo Stephenson per i cilindri interni e del tipo Walschaert per quelli esterni.

I quattro cilindri hanno ciascuno pollici 16 di diametro per 24 di corsa, e le ruote motrici ed accoppiate 6 piedi di diametro. La base rigida è di piedi 13 e pollici 4. La distanza totale fra gli assi estremi è di piedi 26 e pollici 7. Il diametro interno della caldaia è di 5 piedi e pollici 7 $^3/_8$, la lunghezza del corpo cilindrico di piedi 13 e pollici 9. La superficie di riscaldamento dei tubi bollitori è di piedi quadrati 2210, dei tubi d'acqua nel focolaio piedi quadrati 357, del focolaio piedi quadrati 160, e la superficie di riscaldamento totale di piedi quadrati 2727.

La superficie della griglia è di piedi quadri 31,5; la pressione di lavoro, di 175 libbre per pollice quadro. Il peso della locomotiva in esercizio è di 73 tonn. senza tender e di tonn. 120 circa col tender.

Le ultime locomotive per treni viaggiatori costruite per la North Eastern Railway, che esercita le linee al Nord d'Inghilterra con facoltà di corsa fino ad Edimburgo, sono del tipo a quattro cilindri compound. Di esse, soltanto due furono fino ad ora costruite; queste sono di massima uguali, ma, mentre una ha la distribuzione Stephenson, l'altra ha una distribuzione Walschaert modificata. La figura 4 rappresenta detta locomotiva del tipo $^2/_5$ « Atlantic ». Tutti e quattro i cilindri, come nella locomotiva della London & North Western Railway (figura 1) comandano il primo asse.

I cilindri ad alta pressione sono fusi separatamente e ciascuno di essi è inchiavardato alla parte esterna del telaio, mentre i due a bassa pressione sono fusi insieme e in un sol pezzo colle camere di vapore. Le valvole di distribuzione sono del tipo Smith a segmenti; il diametro di quelle per l'alta pressione è di pollici 7 $^1/_2$ e quello delle valvole per la bassa pressione di pollici 10. I cilindri della bassa pressione (interni) sono inclinati verso la parte anteriore della locomotiva, di 1 pollice su 38 $^1/_2$; quelli per l'alta pressione (esterni) sono orizzontali.

Le distribuzioni sono soltanto due per tutti e 4 i cilindri. Ciascuna di esse prende il movimento da un eccentrico calettato sull'asse motore. L'asta di ogni valvola della bassa pressione è collegata, nella parte posteriore dei cilindri, con quella delle valvole per l'alta pressione esistente dalla stessa parte, per mezzo di una traversa comandata dal movimento dell'alta pressione. L'inversione si ottiene per mezzo di un apparecchio servomotore a cataratta, ad acqua e vapore, manovrato da una leva scorrevole in un quadrante dentato situato nella cabina del macchinista.

cilindrici uniti fra loro con coprigiunti sovrapposti, ed è completamente di acciaio.

Il forno è del tipo Belpaire, di rame e con tiranti di rame e bronzo. Le valvole di sicurezza sono del tipo Ramsbottom, montate sopra il forno e timbrate per la pressione di 225 libbre per pollice quadro. La caldaia è alimentata per mezzo di un iniettore Gresham-Craven e per mezzo di un iniettore brevetto Davies-Metcalfes, utilizzante il vapore di scappamento. La presa di questo vapore è fatta dal tubo di scappamento mediante uno speciale tubo a gomito e flangia per mezzo del quale il vapore giunge al tubo principale che comunica con quelli collegati agli iniettori.

Le locomotive sono munite tanto del freno Westinghouse quanto del freno automatico a vuoto. Il tender ha inoltre un freno a mano.

La North Eastern Railway inglese, ha tutto il suo materiale dotato di freno Westinghouse, ma molte sue locomotive e carrozze hanno anche il freno a vuoto sopra indicato per poter fare il servizio cumulativo con la Great Northern Railway, la quale, con la prima, esercita la grande linea di comunicazione fra Londra e la Scozia, chiamata linea della Costa dell'Est (East Coast).

Le locomotive della Great Northern corrono fra Londra e York e viceversa, quelle della North Eastern, al nord di York.

Le locomotive compound in questione sono anche dotate di lanciasabbia a vapore, col quale la sabbia è lanciata davanti le ruote motrici e tanto avanti quanto dietro quelle accoppiate.

Le sabbiere sono inchiavardate all'interno della fiancata, perciò non visibili dall'esterno della locomotiva.

Il tender ha 6 ruote ed è munito dell'apparecchio per il rifornimento in corsa. L'acqua viene presa da un canale posto fra le rotaie.

Queste locomotive sono fra le più pesanti e potenti fra quelle inglesi a due assi accoppiati, e lavorano soddisfacentemente fra York ed Edimburgo (via Newcastle) trainando il direttissimo anglo-scozzese più pesante, il quale ha un tonnellaggio di 380 tonn. inglesi, locomotiva esclusa.

La media velocità di questi treni più rapidi supera di poco le 50 miglia inglesi all'ora; alcune salite importanti devono essere fatte lungo il percorso che è di 207 miglia inglesi.

Le dimensioni di dette locomotive sono:

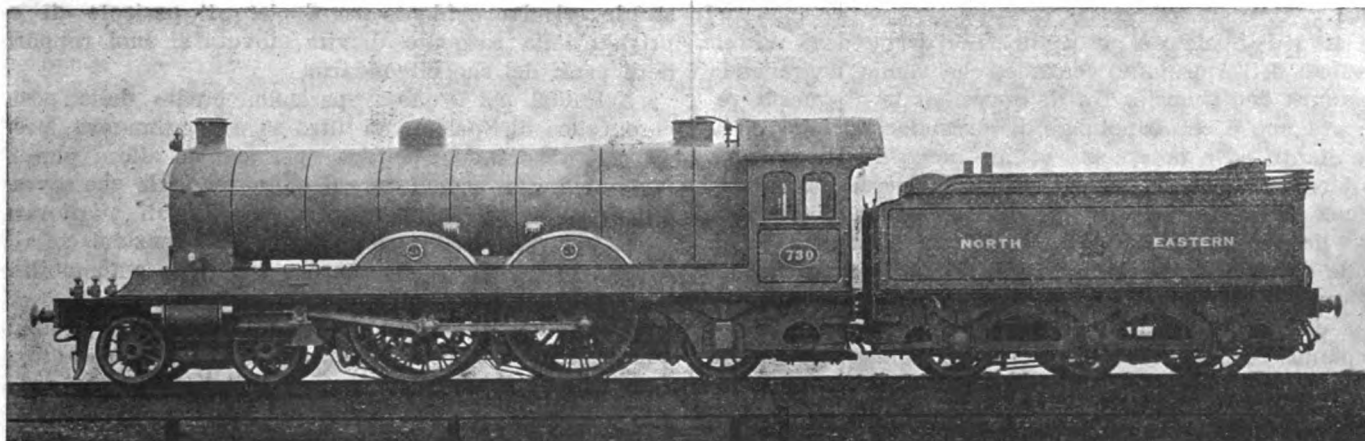



Fig. 4. — Locomotiva compound a 4 cilindri della North Eastern Ry. (Inghilterra).

I cilindri di quest'apparecchio sono montati orizzontalmente sopra un sostegno inchiavardato a ciascuna estremità ad una lamiera posta trasversalmente alle fiancate e situata fra gli assi accoppiati.

Lo stantuffo dei cilindri d'inversione comunica, per mezzo di biellette, con un braccio sospeso ad un'asta d'inversione secondaria e un'altro braccio anche attaccato a quest'asta secondaria è unito, nella sua estremità superiore, all'asta d'inversione principale, la quale trasmette poi il movimento all'albero d'inversione.

Il corpo cilindrico della caldaia è costituito di tre anelli

Diametro dei cilindri ad alta pressione, pollici				14 $^1/_4$
Corsa nei » » » »				26
Diametro dei cilindri a bassa » »				22
Corsa nei » » » »				26
Diametro delle ruote del carrello. . piedi	3	e pollici		7 $^1/_4$
» » accoppiate . . »	7	»		1 $^1/_4$
» » portanti . . . »	4			
Distanza fra le ruote del carrello. . »	6	»		6
Base rigida . . . . »	7	»		6
Distanza fra gli assi estremi della locomotiva, senza tender . . . . »	28	»		9

Distanza fra gli assi estremi della locomotiva, con tender.	piedi 52 e piedi $9\,^3/_4$
Distanza totale fra i respingenti . .	» 63 » $6\,^1/_2$
Lunghezza della caldaia fra le piastre tubolari	» 15
Diametro esterno della caldaia . .	» 5
Lunghezza del focolaio, all'esterno .	» 9
Superficie riscaldante dei tubi. . .	piedi quadri 1782
» » del focolaio .	» » 180
Area della griglia	» » 29
Pressione massima di lavoro, 225 libbre per pollice quadro	
Peso della locomotiva vuota . . .	tonn. $68\,^1/_4$
» » » in esercizio .	» 73 e 12 cwts
Peso aderente con locomotiva in esercizio	» 39 e 3 »
Capacità d'acqua sul tender . . .	galloni 3800
Dotazione di carbone sul tender . .	tonn. 5
Peso del tender carico	» 42 e 12 cwts
Peso totale della locomotiva col tender in esercizio	» 116 e 4 »

Chas. S. Lake, A. M. Inst., Mech. E.

SUI SERVIZI PUBBLICI DI TRASPORTI CON AUTOMOBILI. — LINEA SPOLETO NORCIA.

. . . . tutti i dati che noi possediamo ci mettono in condizione di affermare che *l'Italia è il paese di Europa, che, in proporzione del territorio, possiede maggiore ricchezza di forze idrauliche, distribuita nel modo più vantaggioso.*

F. S. Nitti. — « *La Conquista della Forza* »

Nell'ora presente, in cui si nota un notevole risveglio del generale interessamento per il problema della trazione meccanica su strade ordinarie, problema di molta importanza, in ispecie per il nostro paese e per quanto riflette i pubblici servizi di trasporti, nonchè una certa tendenza del capitale a impiegarsi nelle industrie relative, non credo privo d'interesse parlare un po' diffusamente del servizio con automobili a vapore tra Spoleto e Norcia.

Esso venne impiantato con generosa iniziativa del comune di Spoleto, e rimane finora il più importante che si conosca.

La città di Spoleto è posta alle falde di uno degli ultimi contrafforti dell'Appennino centrale, che vanno degradando alla pianura dell'Umbria. Un dì era capitale di questa regione; ora non è che capoluogo di circondario, conta circa 9000 abitanti, ed è nota come ottimo luogo di villeggiatura estiva, fresca e comoda, nonchè per i numerosi ed interessanti monumenti antichi ed i dintorni veramente pittoreschi.

Una delle principali correnti della vita economica e commerciale della città ha origine nei paesi dell'alta vallata del Nera, tra i quali primeggia la città di Norcia (ab. 4261), posta a circa 600 m. sul livello del mare, in una ridente e vasta pianura contornata da alte cime di montagne e sempre verdeggiante, essendo disseminata di sorgenti d'acqua termale.

I principali prodotti che vengono esportati da tali paesi, detti a Spoleto *paesi della Montagna*, sono i legnami, il carbone, il fieno, l'avena, i tubi di grès della premiata fabbrica Cesqui di Norcia, le patate, le castagne, i formaggi, i latticini, la lana, le carni e i tartufi, dei quali ultimi offrono una notevole, nonchè pregevole, produzione. Vi si importano invece principalmente vino, materiali da lavoro, coloniali, zolfo, macchine agricole, articoli casalinghi, ecc.

Ma Spoleto si trova ai piedi del versante della catena di monti che fiancheggia il fiume Nera, opposto a quello che costituisce il fianco occidentale della valle dello stesso Nera; quindi la ottima strada provinciale, che congiunge Spoleto a Norcia, da circa 320 m. sul livello del mare si eleva solo dopo 9 km. fino a 731 m. circa alla Forca del Cerro, prima di entrare nella valle del Nera. Discende poi a Piedipaterno fino circa all'altitudine di Spoleto e prosegue fino a Norcia, salendo gradatamente e fiancheggiando dapprima il Nera, poi uno dei suoi principali affluenti, il Corno, e per ultimo il Sordo. Questa strada è una delle più interessanti e caratteristiche che si possano ammirare: percorrendola in automobile si assiste al succedersi cinematografico di paesaggi, uno più emozionante dell'altro, alternantisi dall'orrido al ridente e di quando in quando fondentisi in un solo panorama eminentemente pittoresco e grandioso. Ed è così che si passa da quello aperto e ridente della pianura umbra, che si ammira prima di giungere alla Forca del Cerro, a quello cupamente orrido dello stretto di Biselli, per terminare poi con magico effetto a quello di Norcia, sedente nel bel verde eterno dei suoi prati. Quale celebre stazione climatica di prim'ordine e quale importante centro d'industria casearia sarebbe questa piccola città, bianca, pulita e simpatica, se fosse in regioni di vita più attiva e moderna! Ma per sua disgrazia sta nella regione del serafico S. Francesco e perciò deve rassegnarsi alla sua sorte meschina ed ignorata, finchè (ed auguro che sia presto) dei pionieri del progresso non verranno a svegliarla dal lungo, immeritato letargo.

Intanto i suoi abitanti, per trovare i mezzi di sussistenza, sono costretti ad emigrare nelle lontane Americhe, oppure a Roma o nella Toscana, dove esercitano nell'inverno l'industria delle carni suine, chiamata appunto *Norcineria*, per tornare poi all'aprirsi della stagione ai loro monti. E sono tali correnti periodiche emigratorie ed immigratorie che costituiscono i periodi di più intenso movimento di viaggiatori tra Spoleto e Norcia, e che servono quindi a tenere sempre più saldi i legami tra le due città, le quali sono inoltre legate dai vincoli dipendenti dalla circoscrizione amministrativa e giudiziaria, essendo Spoleto, come si è detto, il capoluogo del circondario e sede del tribunale e della Corte d'assise.

Senonchè la strada provinciale Valnerina, che segue il corso del Nera fino a Terni, da Piedipaterno discende invece dolcemente con una percorrenza di 39 km. in luogo dei soli 18 circa che corrono tra Piedipaterno e Spoleto, ma che costituiscono la parte più accidentata, sia per curve che per pendenze, della provinciale Spoleto-Norcia o Nursina, cioè una vera barriera tra Spoleto e i paesi della Montagna. Perciò lo sbocco naturale di questi è verso Terni tanto più che questa città si trova, rispetto a Spoleto, più vicina a Roma di circa 30 km. Quindi, tenendo conto altresì della maggiore importanza di Terni come centro industriale, risulta evidente per Spoleto il pericolo di essere privata della sorgente di vita, dovuta ai suoi rapporti coi detti paesi del suo circondario.

Nel 1902 poi a questo pericolo, creato dalla posizione corografica di Spoleto, un altro se ne aggiungeva, prodotto da ragioni d'indole politica, per cui fu allora che il Comune, affine di scongiurare il danno capitale che sovrastava alla città per tale stato di cose, si decise di migliorare nel modo più rapido ed economico le comunicazioni colla Montagna, sostituendo alle vetture a cavalli le automobili a vapore della ditta De Dion Bouton e C.

Però, non so se per non avere abbastanza studiata la questione, ovvero per l'urgenza di eseguire l'impianto, o infine per la difficoltà di trovare i capitali occorrenti per l'impianto stesso, negli studî preliminari del progetto, nei quali si trattava di scegliere il miglior sistema di trazione meccanica su strada ordinaria, non si nota alcun accenno alla trazione elettrica con trolley. Questa soluzione avrebbe dovuto presentarsi prima d'ogni altra, se si tien conto che il municipio di Spoleto possedeva già, come possiede tuttora, un impianto elettrico capace di fornire l'energia occorrente per detta trazione, energia che rimane tuttora inerte; non solo, ma che anche Norcia era dotata d'impianto elettrico, il quale si sarebbe potuto utilizzare mirabilmente, trovandosi Norcia a circa 46 km. da Spoleto.

Di più il sistema con automobili a vapore aveva già fallito in molti servizi pubblici all'estero: in Ispagna, in Francia e pure in Italia, nel Piemonte e in Lombardia (linea Varzi-Rivanazzano); perciò, anche volendo imputare al sistema di trazione elettrica con trolley la breve esperienza

allora fatta, sarebbe sempre stato più logico scegliere quel sistema per il quale si avevano dei coefficienti di riuscita, se non buoni in modo assolutamente sicuro, certamente confortanti in confronto di quello per il quale si avevano invece dei coefficienti completamente negativi. Nè si può dire che il sistema di trazione elettrica con trolley su strada ordinaria non potesse essere allora noto, poichè già fin dal 1900 all'esposizione di Vincennes in Francia avevano funzionato con pieno successo le automobili elettriche del sistema Lombard-Gerin sopra un percorso circolare di chilometri 2,500 intorno al lago Dumesnil, e in seguito varî servizi pubblici di trasporti con questo sistema vennero impiantati ed esercitati con buon esito in Francia e altrove. Inoltre nella valle del Biela in Sassonia funzionavano soddisfacentemente già da un anno le automobili elettriche del sistema Max Schiemann, pure a trolley, le quali erano comparse altresì in Italia nel 1902 all'esposizione d'Arte decorativa moderna a Torino.

Ciononpertanto il giorno 20 ottobre 1902, dopo brevi esperimenti, venne aperto al pubblico il servizio di trasporti per soli viaggiatori e bagagli tra Spoleto e Norcia, con tre automobili a vapore, da 20 posti ognuna.

* * *

Il primo tentativo di automobile risale al 1769, colla macchina Cugnot, a vapore, capace di portare quattro persone alla velocità di tre chilometri e mezzo all'ora. Essa doveva fermarsi ogni quarto d'ora per far risalire la pressione. Tuttavia l'idea fu raccolta dai più grandi inventori dell'epoca, Evans, Trevithick, Vivian, Watt, ecc., cosicchè al primo seguirono varî altri tipi di automobili a vapore, finchè si giunse ai primi anni del secolo XIX, in cui cominciarono già a costituirsi società per trasporti con automobili a vapore, lasciando così giacere dimenticati gli antichi tentativi di Papin con motori a scoppio di polvere da fucile. L'insuccesso delle esperienze dell'inglese Trevithick con automobili a vapore su strada ordinaria fece pensare allo stesso di applicarli per il rimorchio di carri sopra guide metalliche, e così nel 1804 in Inghilterra si effettuò la prima corsa di una locomotiva sopra guide di ferro tra le ferriere di Merthyr-Tydfil e la città mercantile di Cardiff. In seguito tutti gli sforzi dei meccanici furono rivolti al perfezionamento della locomotiva ferroviaria, e, dopo molti tentativi, si arrivò alla locomotiva « the Rochet » di Giorgio e Roberto Stephenson, vincitrice della gara di Liverpool del 6 ottobre 1829. Altri numerosi perfezionamenti furono poi introdotti nella locomotiva ferroviaria, finchè si arrivò dopo la prima metà del secolo XIX al suo completo trionfo. Il germe della maggior parte degli automobili odierni con motore a scoppio si ha invece solo nel 1886 col biciclo Daimler a benzina, il quale però diede subito un forte impulso allo studio di un motore per trazione veloce su strada ordinaria. E quantunque a quell'epoca il motore a vapore avesse già raggiunto un elevato grado di perfezione, pure, dovendo i veicoli che sono animati portare altresì la caldaia e quindi essere molto pesanti, ogni studio venne rivolto al miglioramento del motore a scoppio, il quale per tal guisa in pochi anni ha conseguito un notevole e rapido progresso.

Ma per i pubblici servizî di trasporti con automobili si richiedevano al motore ben altre qualità che non quella di una forte velocità, qualità che il motore a vapore già possedeva, quindi venne alla luce l'automobile a vapore studiato dalla nota Casa francese De Dion Bouton, adatto per servizî pubblici e per trasporti di merci. Però tale tipo di automobile, dovendo portare una pesante caldaia, dà luogo oltre che a varî altri inconvenienti, a quello principale di un enorme peso morto in confronto del peso utile, donde la ragione per cui venne quasi totalmente abbandonato. Recentemente figurò all'Esposizione di Milano con un servizio pubblico nella città un ultimo tipo di automobile a vapore, quello « White », della Ditta Serpollet, il quale rappresenta l'ultima espressione del progresso in tal genere di veicoli. In esso la pesante caldaia è ridotta ad un serpentino in tubo d'acciaio, il quale, riscaldato da un fornello a benzina, produce del vapore surriscaldato a 400°, che alimenta il motore. Il vapore di scarico dei cilindri viene poi condensato, ritorna nel serpentino e così via; cosicchè il consumo di acqua è ridotto al minimo, e nello stesso tempo sono evitati gli organi delicati del motore a scoppio, quali sono quelli che servono per la carburazione e per l'accensione.

Ritornando alle tre automobili a vapore, con cui s'iniziò il servizio Spoleto-Norcia, esse costarono complessivamente, poste a Spoleto, L. 79.563,88.

Il tipo della carrozzeria di tali automobili è quello solito a omnibus, con I e II classe e i sedili lungo i fianchi e paralleli all'asse longitudinale della vettura. I posti di II classe si trovano nella parte posteriore e sono in numero di 14, tutti a sedere; quelli di I, separati da un tramezzo di legno da quelli di II, sono nella parte anteriore, in numero di 6, di cui 4 a sedere e 2 in piedi sul terrazzino. Questo è situato tra lo scompartimento a sedere, di I classe, e il sedile del macchinista e del fuochista, i quali siedono così dietro la caldaia, posta sulla parte anteriore dello *chassis*. Allo scompartimento di II classe si accede posteriormente, a quello di I classe lateralmente, passando dal terrazzino. La caldaia è verticale a tubi d'acqua tipo De Dion Bouton, costituita da due lame d'acqua anulari concentriche riunite da circa 800 tubetti d'acciaio, trafilati a freddo. La superficie riscaldata è di circa m^2 5,40; quella della griglia, alimentata da carbone coke da gas, è di m^2 0,24; la pressione normale di 18 atmosfere. Il vapore, che si raccoglie nella parte superiore della caldaia, prima di arrivare ai cilindri del motore, passa per il surriscaldatore, il quale è un tubo d'acciaio a serpentino, situato immediatamente sotto il corpo della caldaia, in corrispondenza della zona di combustione del focolare.

Il motore è orizzontale compound a doppia espansione, con distribuzione a cassetto e con inversione di marcia. Per vincere sforzi eccezionali si può però, manovrando un apposito rubinetto, mandare direttamente il vapore in ambedue i cilindri, facendoli lavorare contemporaneamente ad alta pressione.

Un'altra disposizione notevole nel motore studiato dalla casa De Dion Bouton e C. è quella che serve per il comando della distribuzione e per l'inversione di marcia. Tale disposizione consiste nella cosidetta *croce di distribuzione*, la quale è un pezzo in acciaio, appunto a forma di croce, imperniato nella parte superiore e portante sui bracci due rotelle dentate cilindriche, eguali, ingrananti tra loro e l'una di esse disotto, con un'altra rotella simile, calettata sull'albero motore, subito dietro il volano; l'altra, di sopra, con una quarta rotella eguale calettata sull'albero dell'eccentrico che comanda la distribuzione. La parte inferiore della croce porta pure un perno con un piccolo pattino che scorre in un glifo rettilineo, assumendo le due posizioni di marcia avanti e marcia indietro, in corrispondenza delle quali, per mezzo delle rotelle dentate, l'eccentrico che comanda la distribuzione si sposta nelle due posizioni relative.

Nella rimanente parte meccanica è pure interessante la trasmissione del moto al differenziale, con due diversi rapporti di velocità, e da questo, mediante alberi a perni cardanici e molle radiali, alle ruote, le quali girano sopra un albero cavo, ottenendosi in tal modo un movimento della vettura abbastanza dolce ed elastico.

Le ruote motrici, che sono le posteriori, del diametro di m. 1,08, sono provviste di cerchioni in ferro dello spessore di 30 mm. e larghi 120 mm.

Le ruote anteriori, più piccole, pure munite di cerchioni di ferro, servono a dare la direzione alla vettura per mezzo di un opportuno sistema di leve. Questo viene mosso da una *crémaillère*, con cui ingrana un rocchetto dentato, posto all'estremità inferiore di un albero verticale, manovrato mediante la manovella di direzione, situata davanti al macchinista.

Le vetture possono in tal modo girare anche sopra un raggio minimo di m. 7,50.

Sono provviste di freni a nastro e a ceppo, i quali, ol-

tre al controvapore, assicurano l'arresto quasi istantaneo anche a carico completo.

L'alimentazione della caldaia è fatta con una piccola pompa Marsh a vapore e con un iniettore. I serbatoi d'acqua sono delle casse in lamierone zincato, poste sotto i sedili. Esiste pure un aspiratore per provvedere l'acqua alle casse, e un lubrificatore automatico pei cilindri.

In ordine di marcia la vettura pesa circa 6000 kg., il carico utile può arrivare fino a 2000 kg.

La velocità media commerciale varia dai 12 ai 13 km. all'ora, a seconda delle condizioni della strada; in piano si possono raggiungere i 25-30 km. all'ora.

Gli approvvigionamenti d'acqua, carbone ed olî lubrificanti bastano rispettivamente per un percorso di 30, 70 e 100 km., in condizioni normali di strada.

Le pendenze massime della provinciale Nursina raggiungono in certi punti il 7,5 %, ma si aggirano quasi sempre intorno al 5-6 %, salvo il tratto pianeggiante da Piedipaterno a Borgo di Cerreto (km. 7,5), in cui la pendenza massima è del 3,7 %. Il fondo della strada è generalmente ben solido e resistente, in gran parte roccioso, e questa è l'unica condizione favorevole, se si tien conto del peso elevato delle vetture. Oltre alle forti pendenze in tratti considerevolmente lunghi, si hanno anche delle curve così strette da raggiungere in certi punti il raggio minimo di m. 7,50, non solo, ma in tali punti si verificano contemporaneamente delle pendenze fino a 5-6 %. Quindi è facile immaginare a quali sforzi devon assoggettarsi le macchine quando a tali condizioni costantemente sfavorevoli si aggiungono quelle accidentali provenienti da cause atmosferiche, come periodi lunghi di pioggia, neve e ghiaccio e quelle risultanti da recente imbrecciatura o inghiaiatura della strada, specialmente se la vettura viaggia a carico completo: l'esperto meccanico intende subito che gli organi meccanici in tali casi vengono sollecitati a degli sforzi superiori a quelli a cui è prudente sottoporli. Ciò si può facilmente provare col calcolo, dappoichè la forza in cavalli dinamici richiesta al motore per vincere la resistenza alla trazione, per ogni tonnellata di peso è data dalla:

$$\mathrm{HP} = (f = i) \frac{K\,3{,}7}{y}$$

in cui si deve adottare il segno positivo o negativo secondochè la vettura è in salita o in discesa; f è lo sforzo occorrente per trascinare una tonnellata di peso in piano, i la pendenza della strada, K la velocità della vettura in chilometri per ora, e y il rendimento della trasmissione della forza alle ruote motrici, che nel nostro caso si può ritenere di 0,85.

L'esperienza ha dimostrato poi che lo sforzo di trazione f può variare, a secondo dello stato della strada, da 30 kg. a 100 kg. per tonn., per cui, essendo la velocità media di 15 km. all'ora e il peso della vettura a pieno carico di tonnellate 8, supposta una pendenza media del 4 %, la forza effettiva richiesta in cavalli-vapore è:

per $f = 0{,}03$ . . . . HP $= 36{,}5$
per $f = 0{,}15$ . . . . HP $= 99{,}2$

donde si vede l'enorme sproporzione che esiste tra lo sforzo effettivo normale di 35 HP del motore della vettura De Dion Bouton, e quella occorrente di HP 99,2 quando le strade si trovano nelle peggiori condizioni, forza che aumenta ancora considerevolmente all'avviamento della vettura.

Perciò, se si tien conto altresì della velocità considerevole di varie parti del motore e della molteplicità dei collegamenti di varia specie, inerenti alla natura stessa del macchinario, nonchè della delicatezza di certe sue parti che richiedono una continua cura, così diligente e scrupolosa da potersi difficilmente ottenere dal personale, è facile comprendere con quanta frequenza possano succedere i guasti, in ispecie nella stagione invernale, e di conseguenza, come le spese di manutenzione tendano a raggiungere delle cifre elevatissime.

(*Continua*) Ing. G. Beccalossi.

AUTOCOMBINATORE UNIVERSALE M. D. M. PEL COMANDO A DISTANZA, A MEZZO DI FLUIDI, ED IL COLLEGAMENTO DEI DEVIATOI E DEI SEGNALI (1).

Generalità

L' *Autocombinatore* è un dispositivo, che può applicarsi universalmente nelle stazioni e che, in materia di collegamenti e di manovra a distanza dei deviatoi e dei segnali, sembra realizzare tutti i desiderata enunciati tanto in ciò che concerne l' economia quanto la sicurezza.

Un esemplare, nella grandezza d'impianto, che misura m. 2 di altezza, m. 1,25 di lunghezza alla base e m. 0,60 nel massimo della larghezza, e che occupa quindi in orizzontale $^3/_4$ di metro quadrato al massimo, può già applicarsi ad una stazione d'una considerevole importanza (sette binari fiancheggiati da marciapiede, alimentati da 4 binari principali). Questa stazione avrebbe richiesto coi sistemi attuali (leve indipendenti manovranti i deviatoi ed i segnali a distanza con trasmissioni rigide) un apparecchio di allacciamento e di manovra occupante una superficie orizzontale superiore ai m^2 20 ossia 27 volte più grande.

Per tutta la stazione Nord di Parigi, per esempio, che, a quanto crediamo, è la più vasta della Francia, (30 binari fiancheggiati da marciapiedi) basterebbe un quadro di meno di m. 4 di lunghezza sopra m. 1 circa di altezza.

Colle sue dimensioni così ridotte e col suo peso conseguentemente esiguo (500 kg. in totale) l'autocombinatore può essere collocato nel punto ed al livello che gli assegnano teoricamente le condizioni di visibilità sulle diverse linee convergenti.

Al contrario, le cabine attuali che occupano troppo spazio anche per essere collocate al centro dell'allargamento degli interbinari, devono essere messe, per così dire, sui confini delle zone su cui effettuansi tutti i movimenti.

Interessante, fra le altre particolarità, è la disposizione delle leve, che sono leve d'itinerario; una sola per ogni tragitto di andata e ritorno.

La disposizione dei quadri, a tavola pitagorica, permette a qualsiasi agente, anche se estraneo al servizio della stazione, di trovare immediatamente la leva corrispondente a un dato itinerario. Basta ch'egli sappia d'onde viene ed ove si dirige il treno: la leva che conviene è all'intersezione della finca che caratterizza la provenienza e della colonna indicante la destinazione o viceversa.

Ora, coi mezzi attuali, un ingegnere dirigente o un agente d'una sezione di segnali pratico di tutti i particolari della questione, sarebbe imbarazzato, a parte in molti casi l'assenza di forza muscolare sufficiente, a determinare ed a far agire per ogni itinerario, così rapidamente come lo esige il movimento dei treni, le leve che si devono manovrare. Coll'autocombinatore chiunque può di primo acchito, senza fatica di corpo o di mente, trovare e mettere in moto a misura che occorre, la sola leva che in ogni caso conviene.

La disposizione delle leve a tavola pitagorica è del resto la conseguenza necessaria delle leggi semplicissime che regolano il collegamento delle leve fra di loro.

Tutti questi collegamenti dipendono infatti da leggi generalissime, come vedremo più avanti, nella parte descrittiva, degli apparecchi ed essi dànno così luogo ad un dispositivo che si traduce su tutta la superficie del quadro in un ordinamento omogeneo di pezzi identici: non è adunque probabile, anche in causa di questa omogeneità, che abbia luogo alcun difetto di montatura, od alcuna omissione. Si è garantiti dagli errori che si possono commettere coi metodi empirici attuali, che variano con ogni Amministrazione ferroviaria ed anche con ogni specialista di ciascuna Amministrazione: il minor difetto di questi metodi è spesso di far nascere dei collegamenti sovrabbondanti, impedendo inutilmente dei movimenti necessari, per non parlare della dimenticanza, meno frequente è vero, d'un collegamento indispensabile.

Ciò che conviene principalmente ricordare dal punto di vista pratico si è che tutti questi collegamenti si collocano

(1) Pubblicheremo nei prossimi numeri, colla continuazione dell'articolo, le figure atte a meglio illustrare le parole dell'autore. *n. d. d.*

nello stesso quadro senza emergere al di fuori; di modo che il quadro può essere intieramente preparato nell'officina; l'operazione della montatura, che è sempre così delicata in cabina — avuto riguardo ai collegamenti — è dunque ridotta a nulla.

Se si considera inoltre che i collegamenti in quistione sono per la maggior parte di ordine geografico ed indipendenti dalla disposizione stessa dei binari e dal senso dei movimenti, un quadro che è destinato ad una stazione si adatta a molte altre, ed in caso di profonde trasformazioni, può facilmente passare dall'una all'altra.

L'autocombinatore in cabina, non è dunque come gli apparecchi di manovra a distanza e di segnalazione negli impianti attuali, un immobile per costruzione piuttosto che per destinazione; ma un servo-motore che può essere rimosso, che differisce assai poco da una stazione all'altra, specialmente dal punto di vista dei collegamenti che contiene, che sono messi in serie metodicamente a piani successivamente paralleli, e cioè: collegamenti generali (geografici) che si applicano a tutte le stazioni, qualunque siano le loro interne disposizioni; collegamenti regionali che riguardano le diagonali e gli attraversamenti stabiliti nella maggior parte delle stazioni; ed infine i collegamenti locali, i soli che siano particolari a questa od a quella stazione e si modificano per conseguenza dall'una all'altra.

Ci sembra anche importante di segnalare che il servizio dell'autocombinatore può essere assicurato con un solo agente che non deve fare alcuna fatica, mentre nelle cabine attuali sono necessari parecchi deviatori in servizio simultaneo, in ragione del cammino che devono percorrere da una leva all'altra e degli sforzi costanti che essi devono sviluppare.

Non soltanto il numero di questi agenti potrà essere così molto sensibilmente diminuito, ma il loro reclutamento si farà in modo più razionale, poichè non si tratterà di cercarli che siano dotati di una forza fisica al disopra della media; ma piuttosto che abbiano le attitudini intellettuali che si convengono sopratutto ad agenti chiamati a custodire apparecchi di sicurezza.

V'ha di più; col nuovo sistema delle leve d'itinerario che l'autocombinatore consente, non è più rigorosamente necessario l'intermediario fra l'agente responsabile che ordina e controlla tutti i movimenti ed il collegamento che assicura questi movimenti. Le leve sono infatti ad un sol tempo.

Basta girarle di qualche grado perchè l'itinerario sia stabilito, controllato ed autorizzato in via definitiva per l'apertura del segnale che ne comanda la porta d'ingresso, senza aver l'attenzione lungamente trattenuta sul quadro, come accade coi dispositivi già conosciuti, fino alla fine dei controlli di ritorno in cascata che liberano la leva, dente per dente, ed esigono un organo o manovra supplementare per l'apertura del segnale.

Il capo stazione, che ordina, può dunque, manovrare personalmente, senza perdere di vista l'andamento generale delle manovre.

Perchè la durata dell'operazione propria della manovra sia ridotta in tutti i casi ad un tempo brevissimo per fatto della manovra d'un sol colpo della leva d'itinerario, l'autocombinatore utilizza degli organi nuovi, e cioè:

1. - *I distributori* che agiscono parallelamente per ogni deviatoio in ciò che concerne l'invio del fluido motore;

2. - *I totalizzatori di controllo* che cumulano i controlli provenienti, indipendentemente l'uno dall'altro, da ciascuno deviatoio della tratta considerata, non potendo il segnale essere finalmente aperto che quando la totalizzazione sia completa.

Tutti questi organi, distributori e totalizzatori, sono contenuti in cabina nello stretto spazio che noi abbiamo più sopra indicato (75 dm² in orizzontale) e non vi sono sul piazzale che i cilindri di manovra dei deviatoi e le condotte di comando e di controllo che mettono questi deviatoi in relazione coll'autocombinatore centrale.

Risulta dalle disposizioni che precedono, che se si viene a cambiare il metodo di esercizio della stazione, sia che si aggiungano nuovi raccordi, che se ne diminuiscano, o che si modifichino quelli esistenti, non si ha che da trasportare qualche comunicazione in cabina. Questa trasposizione può effettuarsi in pochissimo tempo (poche ore di notte possono bastare) di modo che i collegamenti seguiranno sempre, senza transizione, tutte le fasi delle trasformazioni che permettono a queste ultime d'essere condotte con maggior sicurezza e per conseguenza con maggior rapidità, senza intervento di manovre a piè d'opera. L'economia realizzabile per questo fatto sulla pratica corrente è così importante agli occhi degli ingegneri ferroviari che sarebbe puerile d'insistere.

L'autocombinatore può servirsi dell'aria compressa come energia ausiliare, ma sono stati studiati anche dei tipi per funzionare a vuoto, coll'acqua sotto pressione, ad elettricità etc. etc.

D'altronde, qualunque sia la natura di questa energia, essa resta confinata sullo stretto spazio dell'autocombinatore, facendo unicamente funzionare gli organi servo-motori pel comando e pel controllo di tutti gli itinerari. Delle valvole miste di ricambio all'uscita della cabina permettono infatti di trasmettere tanto l'azione motrice a distanza agli apparecchi motori, quanto la reazione dei controlli riflessi rientranti da questi apparecchi a mezzo di veicoli d'energia del tutto differenti.

In altri termini, l'autocombinatore, può adattarsi sui piazzali a trasmissioni elettriche, idrodinamiche, pneumatiche, etc.

Di più, esso si adatta molto bene agli impianti esistenti a trasmissione rigida nella stazioni già munite di apparecchi di sicurezza, e dovunque il suo impiego può trovarsi indicato per operare una centralizzazione, spesso necessaria, nella direzione delle manovre e per portare la protezione del sistema di blocco a tutti i movimenti che vi si effettuano.

Per il primo infatti l'autocombinatore *M. D. M.* realizza molto semplicemente l'applicazione del sistema di blocco a tutti i movimenti che si effettuano nella zona d'una cabina, sia che si tratti di movimenti che la traversano da una parte all'altra, o che semplicemente la interessano anche per una breve incursione localizzata.

Noi ci limiteremo, terminando quanto abbiamo esposto, a riassumere brevemente i vantaggi del nuovo autocombinatore:

1. - *Riduzione pel deviatore dello sforzo fisico* richiesto per la manovra della leva;

Questo vantaggio è comune a tutte le cabine che fanno uso di energia estranea.

2. - *Ricerca degli itinerari.* La disposizione a tavola pitagorica facilita questa ricerca per modo che si trova a colpo d'occhio la leva conveniente, abbiasi o no pratica delle condizioni speciali della stazione in cui agisce l'impianto.

3. - *Leve d'itinerario ad un sol tempo*, che realizzano in un colpo solo tutte le operazioni concernenti un movimento, senza obbligare l'attenzione dell'agente preposto alla manovra, il quale non deve attendere i controlli successivi per manovrare la sua leva dente per dente.

4. - *Riduzione e migliore reclutamento del personale*, dappoichè le leve riunite nello spazio più ristretto che si possa immaginare, possono facilmente essere servite da un solo agente, potendo questo essere scelto fra quelli di grado più elevato nella gerarchia delle stazioni.

5. - *Il controllo dei deviatoi e dei segnali ha luogo al momento stesso in cui si effettua il movimento*, e durante tutto il tempo in cui perdura questo movimento, per modo che, se un deviatoio viene a guastarsi nel momento in cui si effettua il movimento, il segnale si mette all'arresto; mentre nei sistemi attuali, se si mutasse a mano la posizione dei deviatoi dopo che sono stati manovrati, il segnale non ne sarebbe influenzato.

6. - *I collegamenti* derivano da leggi del tutto nuove e semplicissime che non danno luogo ad alcuna probabilità d'erori: la loro costruzione è tale che essi non esigono alcuna montatura in cabina, operazione questa che è sempre lunga e delicata coi mezzi attuali.

7. - *Il sistema di blocco* è realizzato dall'autocombinatore nelle cabine più complicate, tanto pei movimenti completi che per le manovre locali.

8. - *Gli apparecchi sui piazzali sono ridotti allo stretto necessario* e sono tutti indipendenti gli uni dagli altri: essi si riducono ai cilindri di manovra dei deviatoi e dei segnali, situati a piè d'opera, e delle condotte di comando e di controllo che collegano questi apparecchi alla cabina centrale, di modo che in caso di trasformazione delle stazioni non vi sono, per così dire, modificazioni da fare sul terreno per fatto degli apparecchi di manovra a distanza e dei collegamenti.

9. - *La manutenzione* è ridotta al suo minimo coll'impiego di pezzi di ricambio in numero assai ridotto e concentrato nello stretto spazio coperto della cabina.

10. - *Le trasformazioni delle stazioni sono facilitate* dalla flessibilità dell'autocombinatore che, come collegamento ed apparecchio di comando, può seguire, ora per ora, tutte le modificazioni che si effettuano successivamente, evitando che manchino le garenzie di sicurezza, come può avvenire nel momento in cui dei lavori, che turbano l'esercizio, li rendono più necessari.

11. - *Economia in tutto*, come primo impianto, come personale, come manutenzione corrente, e sopratutto come manutenzione eccezionale per fatto delle trasformazioni successive nelle stazioni: queste ultime non esigono, infatti, coll'autocombinatore che delle spese insignificanti.

***

Applicazione dell'autocombinatore M. D. M.

Considerazioni sullo stato della questione delle leve d'itinerario.

La riunione in un medesimo posto delle leve di manovra dei deviatoi e segnali d'una stazione, permettendo a uno stesso agente di manovrare un gran numero di leve, ha costituito un enorme progresso nell'esercizio delle ferrovie.

Le leve di tutti gli apparecchi così raggruppati hanno potuto essere collegate fra loro in guisa che il deviatore non possa manovrare contemporaneamente apparecchi o segnali che permettano movimenti incompatibili.

Certamente si era fatto così un gran passo nel campo della sicurezza, benchè vi sia dell'esagerazione nel dire, come gli entusiasti d'allora, che un cieco potrebbe effettuare le manovre, cercando le leve a tastoni in questa specie di cabine, senza che ne accadesse alcun guasto, salvo al più qualche ritardo nell'esecuzione dei movimenti successivi dei treni in manovra.

Con ciò si andava infatti un po' troppo avanti e si prendeva un desiderio, come una realtà. E questo desiderio era ancora ieri assai chimerico.

Per la verità, in tutti i sistemi attuali di trasmissione meccanica, un cieco avrebbe difficoltà a trovare tutte le leve che occorrono per un determinato movimento ed a manovrarle poi nell'ordine voluto, chè se vi pervenisse dopo lunghe ricerche, egli sarebbe ancora esposto, dopo che il treno abbia ripresa la marcia, a ricondurre prematuramente alla sua posizione normale la leva del segnale che protegge questo movimento. E, non dimentichiamolo, questo richiamo prematuro a binario impedito dal segnale, sopprime tutti i collegamenti dei deviatoi, ai quali dava luogo la sua apertura, dando così adito alla possibilità di manovrare questi deviatoi sotto i treni che loro passano sopra, con rischio di deragliamento.

Infine quel cieco potrebbe benissimo dimenticare una macchina od un treno in manovra, che, pur essendo passato sugli apparecchi manovrati dalla cabina, aspetterebbe tuttavia nella zona di quest'ultima che gli si aprisse la porta della sezione seguente, restando così esposto all'investimento di un secondo treno convergente verso la stessa destinazione. Ma il cieco è l'agente disattento e poco vigilante, l'agente distratto cui fa difetto la memoria, l'agente a cui le intemperie, le nebbie, per esempio, mascherano i treni che si avanzano, passano, stazionano o si allontanano.

La possibilità di manovrare i deviatoi sotto i treni, o di far convergere un secondo movimento sopra una macchina o sopra un treno arrestàto nella sezione comandata dalle cabine, ove le leve sono numerose, e dove funzionano contemporaneamente parecchi deviatoi, potrebbe diventare un pericolo, se venisse ad attenuarsi l'armonia necessaria fra le operazioni effettuate da ciascuno di essi.

Ma fortunatamente una severa disciplina ed un perfetto amore del dovere, mantengono tutti questi agenti in una stretta solidarietà, per la necessaria subordinazione dei movimenti dell'uno a quelli che fanno gli altri.

Ciò non toglie che gli inconvenienti accennati siano cause di mancanza di sicurezza, e veri difetti per i sistemi conosciuti, che vivamente preoccupano gli ingegneri ferroviari.

D'altra parte nuovi bisogni d'un traffico continuamente crescente hanno condotto ad estendere considerevolmente gli impianti delle stazioni. E nel medesimo tempo che ingrandiva il numero delle leve da manovrarsi, aumentava al punto la distanza fra gli apparecchi da manovrarsi e le cabine centrali, che la forza muscolare degli agenti più robusti diventava insufficiente a far muovere delle trasmissioni così lunghe.

E cioè, quando la centralizzazione dei comandi, del controllo e della protezione di tutti i movimenti nella estensione d'una stazione rendevasi più necessaria, per mancanza di mezzi pratici atti a realizzare questa centralizzazione, si era viceversa costretti a dividere la stazione in parecchie zone, dotate ciascuna di una distinta cabina. Bisognava poi collegare fra loro tutte queste cabine a mezzo di sganciatori, dei *safety blocks*, tutta una batteria di meccanismi, che, in mancanza di meglio, si era ben felici di avere a disposizione, nonostante il loro ingombro ed il loro prezzo elevato.

Si pensava che la soddisfacente prova di cabine più moderne nelle quali si mettesse in opera una energia ausiliare per supplire alla forza muscolare dei deviatori, avrebbe permesso di correggere questo inconveniente, ma questa speranza doveva restare delusa molto tempo ancora.

Le leve di manovra agenti sui servo-motori degli apparecchi e dei segnali, legano infatti, ciascuna, un solo apparecchio od un gruppo di apparecchi, e sono ancora disposte in un ordine determinato una volta tanto, di modo che per ogni movimento, il deviatore deve sempre consultare la sua consegna o ricorrere alla propria memoria, per sapere quale leva egli deve manovrare ed in quale ordine egli deve farlo.

V'ha di più, questi sistemi che non hanno al loro attivo che di supplire all'insufficienza dell'energia umana, hanno portato, al contrario, nuovi inconvenienti dai quali erano immuni gli apparecchi a trasmissioni rigide. Essi richiedono infatti nella manovra degli apparecchi, una certa lentezza che è spesso incompatibile colla frequenza dei movimenti succedentisi nella stazione: bisogna attendere che il flusso motore (aria compressa, acqua sotto pressione, ecc.) abbia raggiunto l'apparecchio sul piazzale, lo abbia manovrato e sia ritornato all'apparecchio centrale a titolo di controllo, ciò che richiede dei secondi e qualche volta dei minuti, mentre la manovra con trasmissione rigida è pressochè istantanea.

D'altra parte quest'obbligo di attendere i controlli relativi a ciascuna manovra, vincola troppo l'attenzione del deviatore, che deve avere sempre presente alla mente l'insieme delle manovre effettuantisi, simultaneamente o successivamente, quasi senza interruzione.

Precisamente in causa di questa lentezza, crescente colla distanza degli apparecchi da manovrarsi, ed anche in seguito alla mancanza d'un sistema di blocco applicato in modo completo a tutti i movimenti effettuantisi nella stazione, e che avrebbe così protette le manovre che non si poterono seguire distintamente da un centro unico (sia in causa degli ostacoli naturali, o accidentali, sia in causa della nebbia), la centralizzazione del comando e del controllo di diversi movimenti della stazione non poteva essere ancora risoluta.

Si poteva sperare almeno che il fatto di possedere il mezzo flessibile di far funzionare a qualsiasi distanza un qualunque apparecchio a mezzo di un flusso motore di una potenza, per così dire illimitata, non rimanesse sterile nella ricerca della « *leva d'itinerario* » che occupava già molte menti e che doveva rimediare al primo degli inconvenienti più sopra

segnalati. Si voleva infatti a questo effetto evitare al deviatore di dover cercare le leve concorrenti al compimento di un movimento, e di averle a manovrare in seguito successivamente nell'ordine voluto per effettuare questo movimento, come farebbe un chimico nella ricerca e nell'addizione dei componenti per ottenere un prodotto composto.

Bisognava invece che il deviatore trovasse in ogni caso la reazione del tutto fatta, o, per parlare con linguaggio meno figurato, che egli non avesse da trovare che una sola leva — la leva d'itinerario — per eseguire un movimento determinato.

(*Continua*).

A. Moutier *Ingegnere Capo Aggiunto*
Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord

L'ORIGINE E LO STATO ATTUALE DELLA LOCOMOTIVA A SFORZI EQUILIBRATI.

Roma, 14 giugno 1907.

Onorevole Direzione dell'*Ingegneria Ferroviaria,*

Nell'*Ingegneria Ferroviaria* del 1° giugno ho letto l'articolo sull' « origine e lo stato attuale della locomotiva a sforzi equilibrati », nel quale il sig. C. R. King, *rara avis* tra gli anglo-sassoni, si manifesta entusiasta della moderna locomotiva compound del tipo a 4 cilindri equilibrati; inoltre, confermando l'opinione già da lui ripetutamente espressa in pubblicazioni inserite negli scorsi anni nei periodici tecnici inglesi, si dichiara, in particolare, costante ammiratore delle locomotive dell'ex gruppo 500 della rete Adriatica; ed estende la sua lode alle macchine di grande potenza delle Ferrovie italiane dello Stato, che da quelle derivano per la caratteristica disposizione del meccanismo.

Non possiamo non compiacerci di un così lusinghiero giudizio, tanto più ch'esso torna ad onore, non tanto dell'*industria,* — alla quale si riferiva codesta Direzione nella *nota* premessa all'articolo, — quanto dell'*ingegneria* italiana: è ben noto infatti che le citate locomotive, costruite in parte in Italia ed in parte fuori, furono studiate dall'Ufficio del Materiale di Firenze, dipendente prima dall'Adriatica ed ora appartenente alle Ferrovie dello Stato.

Uniamoci dunque alla Direzione dell'*Ingegneria* nel mostrarci grati delle sue benevoli espressioni al sig. King, del quale io serbo personale buona memoria, da quando, nel 1903, venne tra noi a conoscere le locomotive ex 500 R. A.

Ma fatta la debita parte a questo sentimento di amor proprio nazionale, non posso esimermi dal fare rilevare che il sig. King si spinge un po' troppo oltre nel suo entusiasmo; e che le locomotive estere da lui citate, specialmente quelle di tipo inglese e francese, non vanno così deprezzate, come dovrebbesi dedurre ammettendo l'esattezza dei confronti numerici esposti nell'articolo citato.

Il rettificare tale apprezzamento soverchiamente ottimista mi sembra doveroso, sia perchè il sig. King si valse, nella sua dimostrazione numerica, di dati inseriti in un mio studio pubblicato dall'*Ingegneria Ferroviaria* nel 1904 (1); sia per evitare erronee deduzioni, e per amor di esattezza: tanto più che non c'è ragione di forzare l'interpretazione dei risultati di esercizio già noti, visto che i risultati stessi, tali quali sono, bastano a provare il buon rendimento, nei limiti di quanto è ragionevole pretendere, delle locomotive italiane di cui è questione.

Il sig. King ha ritenuto che il carbone da noi usato fosse *di gran lunga* inferiore a quello adoperato dalla Great Western. Egli avrebbe trovato per quest'ultimo, impiegato nelle locomotive della Compagnia inglese, coefficienti di vaporizzazione altissimi: *in media* kg. 12 per chilogrammo di carbone. Fatto il confronto col coefficiente di vaporizzazione delle locomotive del gruppo ex 500 R. A., egli suppone che, usando il carbone della Great Western nelle locomotive italiane, si sarebbe trovato con queste ultime un consumo di combustibile minore di quello risultante dalle pubblicazioni del 1903 e del 1904; e sembra che egli abbia ammessa, a parità di lavoro, una diminuzione di consumo proporzionale all'aumento del coefficiente di vaporizzazione. Dalle cifre di consumo per unità di lavoro così corrette, egli dedusse poi le percentuali di maggior economia delle nostre locomotive pubblicate nell'articolo. In modo analogo sembra che siano stati calcolati i consumi unitari nel confronto colle locomotive Canadesi.

Il metodo non è esatto, inquantochè il coefficiente di vaporizzazione dipende non solo dalla qualità del combustibile, ma ancora dalle proporzioni della caldaia e delle sue parti nelle varie locomotive messe a confronto; e dall'intensità della combustione, ossia dal grado di *forzatura* della caldaia, nei servizi effettuati.

Anche ammettendo di fare il paragone tra locomotive aventi caldaie così proporzionate da potersi considerare come di pari rendimento, ed impiegate in servizi in egual grado forzati rispetto alla potenzialità delle locomotive stesse, resta a sapersi se i dati di vaporizzazione presi per base, che in pratica si riducono a dati di consumo d'acqua, si riferiscano a rilievi fatti in condizioni eguali; e cioè se rappresentino vapore con all'incirca egual grado di umidità. Se così non è, si corre il rischio di prendere per termine di confronto due cifre, l'una delle quali si riferisce a vapore asciutto o quasi, l'altra a vapore misto ad elevata proporzione d'acqua trascinata: evidentemente la seconda non può rappresentare l'effetto utile ottenuto dal combustibile, ed il confronto non regge.

Resta pure a sapersi se, nei dati di fonte inglese, il consumo d'acqua presenti assoluta attendibilità. Col sistema della rifornitura dei tender in corsa, come avviene normalmente sulle linee della Great Western, la determinazione del consumo d'acqua deve presentarsi senza dubbio difficile e poco sicura.

Infine, le 13.000 a 15.000 unità B. T. U. per libbra inglese, ammesse dall'autore dell'articolo pel carbone della Great Western, equivalgono soltanto a 7215 a 8325 calorie per chilogrammo: poichè è da tener ben presente che l'unità tecnica inglese, B. T. U. (*British termic unit*), oltre a riferirsi alla libbra inglese, come unità di peso d'acqua, si riferisce alla differenza unitaria di temperatura di un grado *Farenheit*: e quindi equivale a calorie 0,252 metriche-centesimali. In altri termini, *una unità tecnica B. T. U. per libbra di combustibile* equivale a

$$\frac{0,252}{0,454} = 0,555 \text{ calorie per chilogrammo di combustile.}$$

Il carbone di cui si tratta non ha dunque, nè potrebbe essere altrimenti, un potere calorifico molto superiore al carbone inglese abitualmente impiegato nelle nostre locomotive; l'inferiorità di quest'ultimo consiste solo in ciò: che per le molte manipolazioni e per il lungo trasporto, esso contiene necessariamente, alla consegna nei tender, un'abbastanza elevata percentuale di minuto, che è meno adatto a combustione intensiva; mentre nei tender inglesi si riesce facilmente a fornirlo in condizioni di pezzatura molto più favorevoli. Noi correggiamo questa inferiorità ricorrendo all'uso parziale delle mattonelle, che sono adatte ai tiraggi elevati, ma hanno potere calorifico e rendimento un poco minori.

Tali differenze nel combustibile hanno senza dubbio una influenza sul consumo, la quale peraltro non sarà mai tale da spiegare differenze superiori ad un 10 % in media e ad un 15 % al massimo: non mai del 40 %, come sembra che il sig. King abbia calcolato, paragonando il predetto coefficiente di vaporizzazione *medio* di 12, che sarebbesi ottenuto nelle locomotive inglesi, colla media di 8,4 trovata colle locomotive ex 500 R. A. (vedasi la nota « Relazione » del 1902).

Da ciò resta evidente che la reale produzione di vapore nelle locomotive della Great Western, specialmente nelle condizioni del servizio forzato dei treni pesanti a grande velocità, non può raggiungere *in media* il valore di 12 volte

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* nn. 2, 3, 4 e 5, 1904.

il peso di carbone consumato, valore citato nell'articolo in discussione. Se un tal dato è stato effettivamente ottenuto in esperienze eseguite, ciò significa che sono intervenute circostanze speciali: ad esempio, un forte trascinamento d'acqua, per effetto del quale il peso d'acqua consumata è lungi dal rappresentare, nella sua totalità, o quasi totalità, vapore prodotto; circostanza questa specialmente facile a presentarsi in servizi forzati di grande velocità, a combustione intensa, con locomotive a duomo piccolo o senza duomo (come è appunto il caso per la Great Western), e specie se con acque mediocri; — al contrario, in esperimenti eseguiti a basso carico e con orario comodo, una elevata produzione di vapore può essere stata ottenuta grazie al maggior rendimento della caldaia, ma allora non regge il paragone con servizi forzati: — per ultimo resta da sapersi se il consumo d'acqua è stato riferito al peso *lordo* di carbone consumato, incluso cioè il peso dei residui nella camera a fumo e nel ceneratojo, — come da noi sempre si usa, — o non piuttosto al peso *netto*, dedotti i residui, come in dati d'origine inglese od americana varie volte è stato fatto.

Tenuto calcolo di tali osservazioni, e partendo da confronti con altri dati di consumo pubblicati di locomotive estere, credo che il rendimento delle locomotive ex R. A. citate, e di quelle F. S. derivate, possa *con piena sicurezza ritenersi equivalente* a quello che in pari condizioni può ottenersi dalle migliori compound dei tipi de Glehn, von Borries, Gölsdorf e simili: mentre dai dati oggi noti non mi pare si possa dedurre, con certezza, tanto da affermare che il rendimento delle prime è sempre e notevolmente superiore.

A parità di rendimento, rimane al tipo italiano il vantaggio della semplicità della distribuzione, combinato con condizioni pienamente soddisfacenti rispetto all'equilibrio delle masse. La dissimetria, nelle locomotive aventi il meccanismo del tipo ex 500 R. A., rappresenta, come nelle compound a due cilindri, una certa inferiorità rispetto alle compound a 4 cilindri simmetriche, sotto altri punti di vista; ma l'esperienza sta ormai a provare che tale lieve condizione svantaggiosa non ha effetti dannosi nella pratica, entro limiti d'impiego sufficientemente larghi.

E siccome ragionevolmente non si può pretendere di più, mi sembra che, senza spingerci ad affermazioni non indiscutibili di una supposta superiorità eccezionale, ci si possa intanto contentare delle conclusioni suddette, le quali rappresentano già un sufficiente titolo di lode pel tipo compound italiano a 4 cilindri di fronte a quelli dell'estero.

Quanto ai risultati di consumo delle esperienze comparative tra le locomotive del tipo de Glehn e quelle a semplice espansione sulla Great Western, ha ragione il King di metterli in dubbio, d'accordo in ciò col Rous-Martens, che più volte, nelle sue recensioni annuali sulle locomotive inglesi e i loro *record*, criticò, anche per quanto concerne i confronti relativi alla potenza sviluppata, le conclusioni degli ingegneri inglesi.

Passando ai paragoni colle locomotive a vapore soprariscaldato, i dati esposti dal sig. C. R. King, convenientemente corretti, stanno d'accordo in sostanza con quanto sembra apparire dalle altre pubblicazioni *attendibili* finora uscite: e cioè dicono che il surriscaldamento nelle locomotive porta ad un risparmio *di vapore* molto rilevante, e a un risparmio di carbone non molto diverso da quello che può ottenersi da una locomotiva compound ad alta pressione di tipo ben proporzionato. Se le complicazioni ancora non lievi inerenti all'impiego del vapore surriscaldato, specialmente in ordine alla manutenzione degli apparecchi, siano tollerabili più o meno degli inconvenienti insiti nell'impiego del sistema compound con caldaie ad alta pressione, e se e quanto possa essere apprezzabile l'eventuale maggior vantaggio inerente alla simultanea applicazione dei due principii, sono problemi che attraggono vivamente l'attenzione di chi si occupa oggi della trazione ferroviaria a vapore, ma che ancora non credo possano dirsi risolti nè nell'uno, nè nell'altro senso. I tipi di soprariscaldatori finora introdotti, che si riducono in sostanza ai tre dello Schmidt ed ai suoi numerosi derivati, ed al Pielock, oltre all'*essiccatore* delle ferrovie Austriache, non sembrano ancora aver portata l'ultima parola in materia, in linea tanto di semplicità quanto di praticità. Ma l'esperienza in ciò può insegnare molto più che non il ragionamento *a priori*: e siccome fra breve le ferrovie italiane dello Stato avranno in servizio le 24 locomotive ordinate a vapore surriscaldato secondo il sistema Schmidt, si avrà presto il modo di giudicare da vicino e in modo positivo sull'argomento.

In perfetto accordo col sig. King, penso che avremo le più perfette e tranquille condizioni di confronto, quando il surriscaldamento troverà applicazioni all'infuori delle gare tra i detentori di brevetti.

M'accorgo che l'interesse dell'argomento mi ha portato a deviare e a dilungarmi a dire cose, forse non inutili, ma ovvie: codesta spettabile Direzione, spero, mi terrà perdonato. Con distinti ossequi.

Ing. LUIGI GREPPI

PER UNA MEMORIA DI PROPAGANDA POPOLARE PER IL VALICO DELLO SPLUGA.

*Come già pubblicammo nei nn. 3 e 4, 1906 dell'*Ingegneria ferroviaria *il Comitato per il Valico ferroviario dello Spluga bandì un concorso per una pubblicazione di propaganda a favore del traforo dello Spluga. A norma dell'art. 10 del regolamento per il detto concorso, pubblichiamo ora la relazione della Giurìa giudicatrice delle memorie presentate al concorso, bene augurando alla riuscita della nobile iniziativa del Comitato.*

N. d. R.

Onorevole Comitato per il Valico ferroviario dello Spluga.

MILANO.

La Giurìa, che codesto Onorevole Comitato volle esaminasse e giudicasse le memorie presentate al concorso per una monografia di propaganda a favore della linea dello Spluga, ha terminato i suoi lavori e si onora di riferirne a codesto Spettabile Comitato.

Il concorso, aperto in base al Programma-Regolamento pubblicato e diramato dal Comitato nel gennaio 1906 (1), fu regolarmente chiuso, come era prescritto, al 31 agosto 1906.

Le memorie presentate al concorso furono solamente quattro, non ostante il valore elevato dei premi offerti e malgrado l'ampia pubblicità data all'avviso di concorso.

Ciò sembra dimostrare che il compito dei concorrenti non era facile, perchè infatti si richiedeva da essi una speciale versatilità ed una larga conoscenza della questione considerata sotto tutti gli aspetti, nonchè una attitudine peculiare di esposizione precisa ed insieme attraente. Forse i concorrenti non pensarono di profittare della possibilità di riuscire meglio mettendosi in due o più come collaboratori, per modo da dividersi fra di loro la trattazione dei vari argomenti, a seconda delle rispettive attitudini e competenze.

Per le svariate esigenze del programma di concorso, alle quali dovevano soddisfare i concorrenti in tempo relativamente breve, colla collaborazione di due o più specialisti, sarebbe stato per certo meno arduo presentare, in una succinta e pur chiara e piacevole pubblicazione, con una breve esposizione storica, la dimostrazione della superiorità politico-economico-commerciale dello Spluga in confronto coi valichi rivali, suffragata da ogni desiderata precisione di dati tecnici e dalla eloquenza rigida delle cifre.

La collaborazione di vari specialisti forse avrebbe inoltre evitato qualche inesattezza di affermazioni e di giudizi, inesattezze sulle quali la Giurìa non crede doversi soffermare per metterle in speciale rilievo.

Ma la principale difficoltà, che forse ostacolò indirettamente la riescita del presente concorso, deve ricercarsi altrove e farsi risalire ad uno stato di cose evidentemente non imputabile nè ai concorrenti, nè al Comitato, ma assai dannoso ancor più che al concorso in sè stesso, alla giusta e vera soluzione del problema del futuro valico alpino.

La Giurìa, pure a rischio di esorbitare dal campo che le è stato assegnato, crede doveroso accennare almeno alle incertezze, diremo quasi al disagio, che devono essere derivate ai concorrenti dal fatto che, mentre si hanno studi concreti e precisi pel valico del Greina, ed è pure sufficientemente delineato, nelle sue linee generali, il tracciato

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 4, 1906.

dell'approccio Nord alla grande galleria dello Spluga, manca ancora, purtroppo, uno studio completo del tracciato per l'allacciamento dell'imbocco Sud con la rete ferroviaria italiana. Manca insomma quel progetto sommario, ma basato su dati positivi, per il percorso italiano, che possa, senza esitazioni, essere considerato organico e sotto ogni aspetto attendibile e sul quale si possa ragionare, come su caposaldo, nei raffronti fra il valico dello Spluga e gli altri proposti.

Non tutte le soluzioni dell'accesso meridionale sono state sufficientemente studiate e svolte sul terreno. Altre sono ormai antiquate e non tengono conto dei progressi recentissimi della tecnica derivanti dalla esperienza. È quindi evidente la necessità e l'urgenza di completare i rilievi del versante italiano e di procedere ad uno studio completo e preciso.

***

Delle memorie pervenute alla Giurìa, una è del sig. C. A. Nani di Genova, il quale, contrariamente al disposto del regolamento di concorso, firmò il suo lavoro e lo presentò aperto e contrassegnato col suo proprio nome e indirizzo a timbro.

Gli altri tre concorrenti procurarono di ottemperare all'accennata disposizione del regolamento, richiedente che la personalità dell'autore o degli autori rimanesse segreta. Le tre memorie portavano, l una il motto « *De Larius (sic) ad Rhenum* », l'altra il motto « *Lo Spluga sarà inaugurato nel 1920* », e la terza, infine, il motto « *Coira* ».

***

La Giurìa esaminò accuratamente tutte le quattro memorie, sia singolarmente per parte d'ognuno dei suoi membri, sia congiuntamente in comuni adunanze.

Legata al Regolamento, ha dovuto la Giurìa seguirne esattamente le prescrizioni, considerandole come dettami di un vero e proprio contratto fra il Comitato banditore del concorso, ed i concorrenti. Ha dovuto perciò volgere il proprio esame, affermare il proprio giudizio sul complesso di ogni singolo lavoro, e stabilire se questo complesso riescisse rispondente alle esigenze del programma. Lavoro questo tutt'altro che agevole, poichè richiedeva un esame ponderatissimo e ripetuto per un giudizio sintetico, non influenzato dallo svolgimento dato dai concorrenti ad una soltanto delle parti (sia quella storica, sia quella tecnica, sia quella commerciale, sia quella di propaganda), o da quello insufficientemente sviluppato di altre parti richieste.

Dopo esaminati tutti i lavori presentati e prese le deliberazioni che la Giurìa si onora di esporre nell'ultima parte della presente relazione, vennero aperte, in presenza a tutti i giurati, le schede, tenute fino allora segrete, contenenti i nomi dei concorrenti e tali nomi risultarono come segue:

I – « *De Larius ad Rhenum* » – sig. Ettore Vignoli.

II – « *Lo Spluga verrà inaugurato nel 1920* » – sig. Cosimo Canovetti.

III – « *Coira* » – sig. G. Rigoni.

***

I. – La prima memoria sottoposta ad esame fu quella di C. A. Nani.

La memoria è un fascicolo manoscritto di 72 pagine, senza carte, nè fotografie, nè disegni, nè corredo grafico qualsiasi. In essa si presenta ben svolta la parte storica e quella dimostrativa della necessità di un nuovo valico; appare ben costrutta la parte ove si confrontano i vari valichi concorrenti, specialmente il Greina e lo Spluga, ed il lavoro sotto questi riguardi è certamente commendevole.

Le parti tecnica e tariffaria sono invece trattate con una parsimonia eccessiva, data l'indole e lo scopo dello studio.

Queste osservazioni sono esposte a semplice titolo informativo, perchè la memoria del Nani venne, come si disse, presentata in forma irregolare, contro il preciso disposto del Regolamento ed ha dovuto perciò essere riconosciuta come improcedibile dalla Giurìa, la quale, dolente, fu costretta a rinunciare a prendere la memoria in considerazione agli effetti del concorso.

***

II. – La seconda memoria esaminata fu quella contrassegnata dal motto *De Larius ad Rhenum* si compone di:

a) numero 11 tavole, nelle quali sono rappresentate la planimetria, il profilo e persino parecchi dettagli di opere d'arte del progetto;

b) della Relazione di n. 130 pagine manoscritte, comprese molte tabelle, prospetti, computi metrici e perizie di stima;

c) di n. 13 belle vedute fotografiche.

È lavoro molto accurato che certamente ha richiesto studi e ricerche nè brevi, nè facili. L'autore espone precipuamente il progetto di massima di una linea a miti pendenze che da Como, lungo la sponda occidentale del Lario, conduca all'imbocco italiano della grande galleria.

Il progetto, sul merito tecnico del quale la Giurìa non può dare giudizio, dovendo essa limitarsi a riferire e giudicare secondo le prescrizioni del programma, appare compilato con grande amore e molto studio anche di particolari, pure trattandosi di un progetto embrionale di massima.

Nella parte storica e generale la memoria si presenta buona, con molti dati, scritta in forma corrente e abbastanza gradevole. La parte tecnica invece appare oltremodo esuberante ed eccessivamente dettagliata per una memoria di propaganda.

Ciò deriva dal fatto che la memoria si occupa e preoccupa precipuamente del progetto tecnico dianzi accennato, e rispecchia appunto la forma di una relazione destinata a tecnici, cui fosse deferito l'esame del progetto. È insomma, più che un opuscolo popolare di propaganda quello che si usa chiamare la relazione tecnica del progetto.

La parte economico-sociale vi fa infine, come in tutte le altre memorie, difetto, mentre alla Giurìa sembra questa la parte che, in un opuscolo di propaganda, avrebbe dovuto avere il massimo sviluppo, perchè facile ad essere compresa dal pubblico.

In complesso la Giurìa, ritiene questo lavoro assai diligente e coscienzioso e riconosce che deve essere costato molto tempo, fatica e spesa, ma deve affermare che risponde soltanto parzialmente alle richieste del concorso.

***

III. – La memoria *Lo Spluga sarà inaugurato nel 1920* è costituita di un fascicolo di 60 pagine manoscritte, di n. 9 tavole e di n. 35 vedute fotografiche e stampe prese da cartoline illustrate, alcune delle quali belle e ben scelte.

Alla memoria propriamente detta fa seguito un fascicoletto di 5 pagine manoscritte di appunti, con una carta geografica, ed altro fascicolo contenente n. 7 lettere private.

La memoria è stesa con copia di dati e considerazioni in un complesso sufficientemente organico; è forse la memoria che più si accosta alla armonica ripartizione dei vari argomenti implicitamente imposti dalle condizioni del programma. La prima parte in special modo appare oltre che buona, anche oggettiva. Nella seconda parte devesi peraltro rilevare una impronta eccessivamente critica e personale, che scema efficacia ed autorità al lavoro. Questa caratteristica impronta contrasta troppo vivamente, anche a motivo dello stile e della forma dell'espressione critico-polemica, col carattere di propaganda serena, persuasiva ed attraente che deve, secondo il programma di concorso, avere la memoria. Lo stesso A. riconosce, in parte, l'esuberanza della parte critica ed anche l'eccessivo scetticismo che pervade il suo lavoro. Infatti, in una nota, dichiara che tutta la parte polemica e personale — grossa parte invero, diciamo noi — dovrebbe essere modificata d'accordo colla Commissione aggiudicatrice.

Ma, oltre una modificazione in questo senso, sarebbe necessario elevare il tono di tutta la memoria, per renderla attraente ed eliminarne l'eccessivo scetticismo, che rende dubbiosi persino su molte cose estranee allo Spluga, anzichè convincere e conquidere sul nostro tema.

È un lavoro di studio paziente, acuto e in qualche punto anche forte, al quale però fa difetto la parola di propaganda attraente, richiesta dal programma e l'opuscolo non sarebbe riducibile al nostro scopo che con una quasi completa rifazione.

***

IV. – *Coira* è il motto col quale è contraddistinta la quarta memoria presa in esame dalla Giurìa La *Coira* è costituita di n. 92 pagine di manoscritto, delle quali n. 3 sono di prefazione, 74 di testo e le ultime 15 sono una nota aggiunta. Corredano il lavoro n. 7 fotografie di vedute panomariche ed una piccola stampa riproducente la veduta complessiva di un'automotrice elettrica. Infine, accompagnate da lettera apposita indirizzata alla Giurìa, ci pervennero n. 14 minute di disegni speciali e quadri grafici.

Nella *Coira*, corredata adunque abbondantemente di carte, di grafici pregevoli e di belle fotografie, si rileva inoltre una diffusa nota biblio-

grafica, encomiabile certamente, ma nella quale sarebbesi pure dovuto ricordare i molti atti parlamentari, essendo noto che il Parlamento Italiano ebbe, in parecchie occasioni, ad occuparsi della questione del valico alpino verso la Svizzera ed i relativi studi, le relazioni ed i discorsi costituiscono un materiale di grande valore, che non si può trascurare.

La memoria offre abbondante materiale di studi; è una raccolta di elementi interessanti e per lo più rispondenti allo scopo, ma non è un lavoro completo, nel quale le varie parti si trovino armonicamente fuse utilizzando il materiale pazientemente raccolto. Resta l'impressione che sia mancato all'autore il tempo di completare il lavoro suo e che egli si sia trovato costretto perciò a limitarsi alla esposizione della materia greggia, predisposta per il lavoro definitivo.

La parte storica ed introduttiva, diffusa e minuta, cui seguono una esposizione più succinta di idee, o meglio di un progetto nuovo e cinque note che formano, si può affermare, la parte essenziale della memoria, starebbero infatti quasi a provare come la trama del lavoro fosse pensata vasta ed intera, ma come poi, probabilmente per mancanza di tempo, il lavoro sia stato strozzato e solo materialmente compiuto colla semplice esposizione del ragguardevole materiale raccolto, ma non del tutto ancora razionalmente ordinato.

Anche in questa memoria manca il soffio della propaganda, al quale il Comitato evidentemente non può rinunciare senza perdere di vista lo scopo del concorso.

***

Sintetizzando in breve l'esame fatto, la Giuria è lieta di riconoscere che in tutte le memorie presentate havvi del buono, talvolta anche dell'ottimo; ma deve d'altra parte rilevare che nessuna corrisponde al complesso dei requisiti quali furono posti nel Programma-Regolamento.

Esclusa quella del NANI, che non può entrare in conto per difetto insanabile di procedura, le altre tre peccano per assoluta prevalenza di tecnicismo ed altrettanta deficienza della parte economico-sociale. La parte militare richiesta dal programma è trascurata da tutti i concorrenti. Manca poi la nota elevata, animatrice della persuadibilità, il tratto dello scrittore che sotto veste elegante, gradita, dà risalto alle cifre, tocca abilmente e solo in quanto è necessario il lato tecnico ed arriva ad interessare il lettore, anche non specialista di questioni tecnico-ferroviarie, a convincerlo ed a farne un proselite. Questo, che era il requisito essenziale del programma, non è stato raggiunto e la Giurìa è dolente di non potere, appunto per tale irrispondenza al programma di tutte le memorie, assegnare alcun premio.

La Giurìa però, importa affermarlo e ripeterlo, ha constatato altresì con particolare compiacenza che tutti i concorrenti hanno portato nei loro lavori una grande diligenza, una coscienziosità encomiabile di ricerche e che tutti si sono sforzati di raccogliere ed esporre dati di fatto poco noti e interessanti ed hanno poi manifestato nei riguardi tecnici criteri personali di valore, tentando anche soluzioni di tracciati diversi da quelli fin qui pubblicati.

La Giurìa ravvisa nelle memorie presentate il substrato di fatiche, di impiego di tempo non breve e di dispendi incontrati dai singoli concorrenti; fatiche, tempo e dispendi che hanno messo in luce notizie, elementi certamente utilizzabili con profitto nella compilazione, sia di una memoria di propaganda, sia di un progetto definitivo di massima.

Si onora perciò la Giurìa di segnalare all'Onorevole Comitato questa raccolta d'indicazioni che trovasi nelle memorie presentate; e, nel fare tale segnalazione, la Giuria stima lecito di completarla coll'esprimere il pensiero che, per le ragioni esposte, possa essere dato ai concorrenti un compenso della opera loro, tenuto conto di quanto dispone l'art. 11 del programma di concorso.

Sul concetto del compenso e della sua misura vorrà giudicare il Comitato, al quale la Giurìa si onora — unanime — di sottoporre questa sua conclusione.

La Giurìa: P. CARCANO, *Presidente.*
L. ALZONA.
I. GASPARETTI.
G. RUSCONI-CLERICI.
P. MALLEGORI, *Relatore.*

GLI AGGANCIAMENTI AUTOMATICI ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO.

(*Continuazione, vedi nn. 11 e 12, 1907*)

Allacciatori Luigi Perini di Brescia.

Nell'altra soluzione, quella cioè che domina le fig. 26, 27, 28 e 29 del n. 12 dell' *Ingegneria Ferroviaria* all'asta *b* (filettata per avvicinarla od allontanarla mediante manicotto cavo *p*, che riceve i movimenti del rocchetto *q* e vite perpetua *s* azionata dall' albero trasverso *v*) fa capo il gancio *a* con appendice inclinata e la maglia *c d* snodata in *n*. Due alberi *f* e *g*, indipendenti tra loro con mozzi *o* e ed *o'* comandano, se manovrati dalle maniglie *i* od *h*, le leve *k* od *l*, con le quali si solleva il sistema *c d* per l' agganciamento, oppure lo si scioglie, facendo in quest'ultimo caso presa nei rami sporgenti *r*. Il dispositivo *v, s, q, p*, serve a mettere in tensione lo agganciamento quando questo è fatto: oppure ad allentarlo prima della separazione.

L'automaticità dell' unione è data dalla squadra *x* applicata alle maniglie laterali *h*. Sollevando *h* (manovra che tiene le maglie *c d* orizzontali), l'accessorio *x* si appoggia ad un'appendice del repulsore, urtandosi i vagoni, il respintore rientra, retrocede l' appendice, onde *h*, non più trattenuta, ricade e con essa la maglia *c d* che entra nel gancio *a* e vi fa presa. Il sopporto *e* serve a trattenere sul centro gli alberi *f, g*, e serve di guida alla maglia *d*, perchè possa più facilmente introdursi nel gancio.

Apparecchio della Darling's patent automatic coupling ltd. di Glasgow.

L'ing. John Darling applica (fig. 5) sulla testiera del vagone una specie di testa campanata formante respingente, che fa parte dell'asta di trazione munita di gancio estremo rovesciato *a* a cerniera. Sull'asta scorre una sbarretta *b* con dente *c*, nel quale fa presa, per lo scioglimento dell'attacco, un nottolino *d* manovrato dall' esterno con albero trasversale.

Per l'unione si ricorre ad un grande anello mobile *e*; volendo allora effettuare l'accoppiamento dei veicoli, basta disarmare il dente ed avvicinare i carri. L' energia dell' urto fa entrare uno dei due anelli nella campana, il gancio ruota per proprio peso, cade ed afferra l' anello, effettuando così l'agganciamento automatico. Quanto alla separazione è naturale che, se il nottolino fa presa nel dente della sbarra e la trattiene in posizione fissa, allontanando i veicoli, si solleva il gancio, che resta abbandonato dall'anello.

Tenditore automatico Alberto Lettis di Pola.

Ai perni stessi (fig. 6 a 10) che trattengono il tenditore usuale sono applicati due scudi *b* che sopportano un tubo-asse trasverso *c*. Con la manovella esterna *y* si comandano due bracci *d* paralleli all'asse di trazione e collegati tra loro dal tirante *e*. Ai bracci *d* sono articolate le barre *f* e le leve *g*, che mediante perni *i* ed *h*, allacciano o sciolgono la maglia estrema d'unione dal gancio usuale.

La tensione è ottenuta dalla maniglia *y'*, la quale manovra, a mezzo di un alberetto coassiale al tubo *c*, l' ingranaggio *l m*, trasmettendo il moto ad un asse *n*, che appoggia da una parte a convenienti guide e dall'altra si collega con innesto a croce *p q* alla vite ordinaria *r* del tenditore, che si può così stringere a tergo.

Una volta che si solleva l'attacco principale, anche quello di riserva *t* si innalza leggermente in virtù dell'imposta *s*, formante corpo rigido con le bielle del tenditore principale Se i veicoli sono a differente altezza, provvede il dispositivo *u, v, z, w*. Infatti, durante il sollevamento dell'apparecchio, il perno *v* scorre sopra una specie di lingua *u*, la supera, ricade ed il sistema, divenuto folle, si abbassa per proprio peso, allacciando con la maglia estrema il gancio. L'automaticità del sistema è data dalle due lame a dente *k, k'*, la prima rotante con l'albero *c*, la seconda fissa all'asta del repulsore

Armato il sistema, ossia quando *v* si trova alla sommità di *u*, i due denti *k, k'* si ingranano e, contrastandosi, mantengono il sistema nella posizione elevata. Non appena i veicoli si incontrano, i repulsori in seguito ad urto disarmano i denti poichè *k'* retrocede, onde il perno *v* cade e si determina l'agganciamento.

Apparecchio presentato dalla contessa Du Molin-Eckart di Monaco.

Sul gancio ordinario (fig. 11, 12 e 13) risulta investito un blocco che termina a specie di respingente ed è cavo a destra di chi guarda sul

fronte il sistema, mentre a sinistra termina con una specie di ariete. Se due apparecchi si incontrano, l'ariete dell'uno si adatta nel cavo dell'altro; basta allora girare i due semidischi *b* per impedire che gli apparecchi possano sciogliersi nuovamente. La manovra dei semidischi è ottenuta con braccio *c*, cui contrasta la molla rettilinea *i*, braccio indicato in figura nelle due posizioni di chiuso ed aperto, e che può esser comandato dall'esterno mediante opportuno rinvio a leva. Durante la transizione, il sistema può essere escluso, lasciandolo pendere al disotto del gancio; inoltre una molla ad elica, situata inferiormente all'apparecchio, ne consente la flessibilità pei dislivelli.

urto ruzzolano a terra o sono investiti dalle ruote, egli propone di deviare, durante le manovre, i respintori facendo in modo che questi, nell'aprirsi, facciano pendere una gran tavola in legno di protezione. Per ciò la custodia del respintore può rotare a cerniera in *f* e con rimando a catena e rulli (contrastato dal contrappeso *d*) determina contemporaneamente la discesa od il sollevamento della tavola *e*. L'arpione *b* serve a fissare la custodia in posizione normale ed il volante *a*, attorniante il disco del respingente, permette, quando i veicoli sono a contatto ed occorre deviare i respintori, di ridurne la sporgenza, facendoli rientrare con filettatura interna.

Fig. 5. — **Apparecchio Darling.**

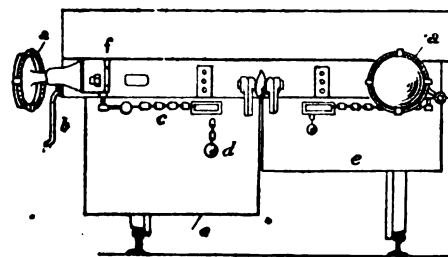



Fig. 14. — **Proposta Bertini.**

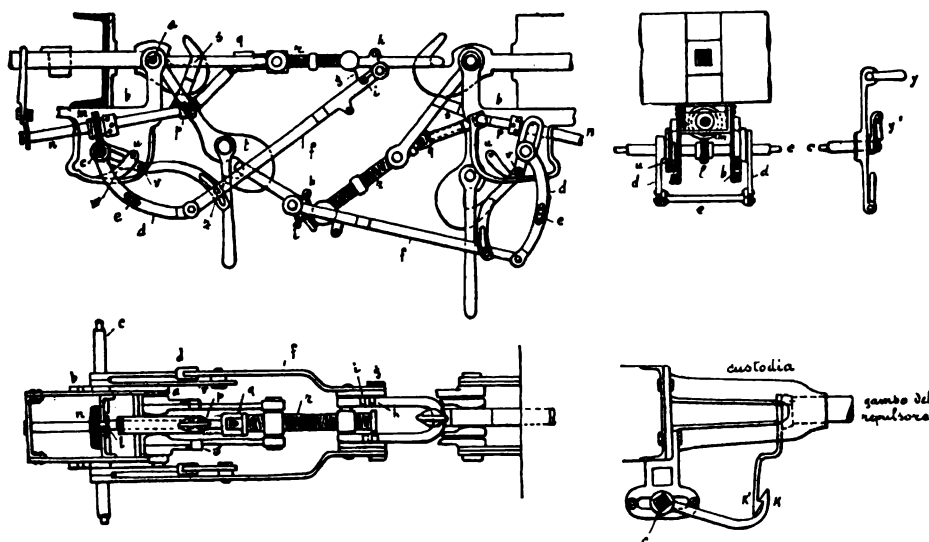



Fig. 6, 7, 8, 9 e 10. — **Tenditore Lettis.**

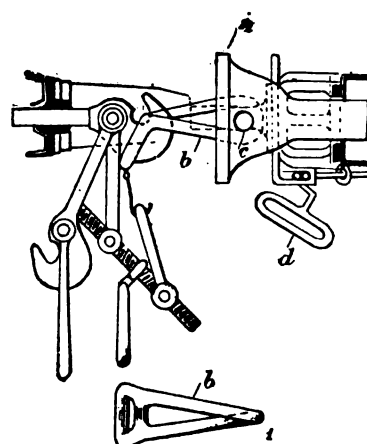



Fig. 15 e 16. — **Agganciatore « Globus ».**

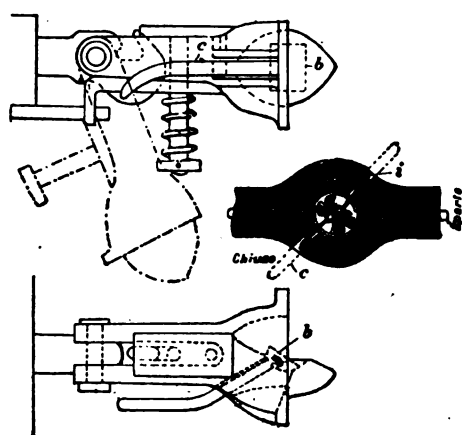



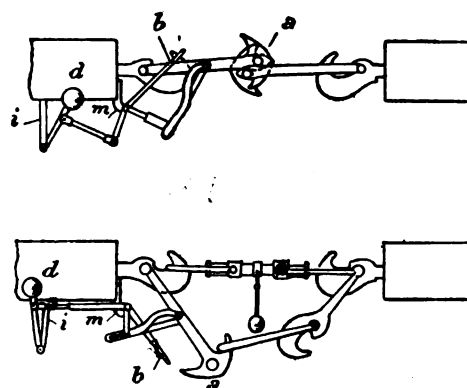
Fig. 11, 12 e 13. — **Apparecchio Du Molin.**

Fig. 17 e 18. — **Attacco Orosz.**

Come si vede, l'originalità del trovato consiste nel reciproco adattamento di due organi simmetrici, fra le sporgenze dei quali si può creare contrasto ed imprigionarle mutuamente.

Proposta di Fausto Bertini di Ancona.

Mentre tutti quelli che tentano di risolvere il grave problema cercano riuscirvi con un nuovo sistema di attacco, il Bertini invece studia il modo (fig. 14) di allontanare ciò che è maggiormente causa di infortunio.

Infatti, preoccupato dalla circostanza che gli agganciatori vengono spesso schiacciati tra i respingenti laterali, oppure che in seguito ad

Agganciatore « Globus » di A. F. Kuhlmann di Essen.

Al gancio ordinario (fig. 15 e 16) egli sostituisce una specie di respingente centrale *a* cavo, in cui si adatta ed è trattenuta da perno *c* la guida con feritoia *d*. Se i due vagoni vengono a contatto, la guida *d* penetra nel respingente opposto e vi rimane presa, poichè il perno *c*, normalmente aperto, scatta in virtù d'una molla radiale.

Quanto alla transizione il Kuhlmann vi provvede mediante un accessorio volante *b*, che si investe sul gancio ordinario da una parte e fa presa in *l* nel consueto perno *c*.

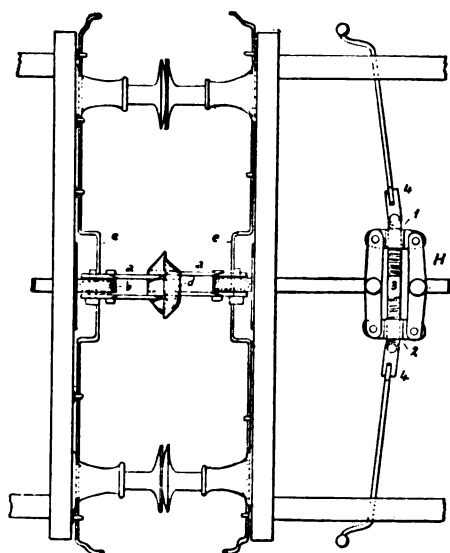
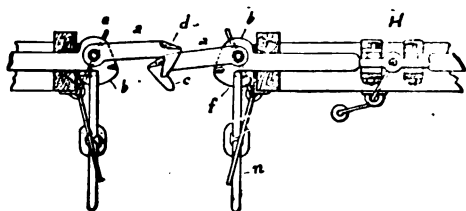
Un indicatore a dischi laterale, comandato da leve che si collegano cogli organi primari, indica le varie fasi dell'operazione, se cioè i vagoni sono collegati o no.

Attacco automatico Luigi Mattia Oross di Arad.

Questo apparecchio (fig. 17 e 18) comporta un gancio doppio *a*, sospeso al consueto perno ordinario del tenditore che sostituisce e che, a riposo, forma circa 45° con la verticale. Ad esso fanno capo varie leve, girevoli attorno ai perni *i*, *m*, contrastate dal contrappeso *d* e manovrate da maniglie esterne *b*. Armato il sistema ossia quando il doppio gancio si trova in posizione orizzontale, avviene l' unione automatica del congegno non appena i vagoni si sono urtati ed i respintori laterali sono rientrati di circa 20 mm. Per il distacco si abbassa la leva *b*, che tende a sciogliere l'unione.

Fig. 19 e 20. — Sistema Hill.

Fig 21. — Apparecchio Smith.

Fig. 22 e 23. — Apparecchio Jepson.

Il nuovo dispositivo si combina col vecchio, perchè l'attacco principale viene assicurato dal tenditore del vagone non modificato ed il nuovo gancio *a* serve a collegarvi gli organi di sicurezza.

Sistema dell'ing. Edward Jacob Hill di Westminster.

Questo attacco (fig. 19 e 20) si presenta costituito da due sbarre *a* articolate alla testa *b* dell'asta di trazione e terminanti con piani inclinati *d*, foggiati inferiormente a ganci in *c*.

Avvicinando i vagoni, si ha uno scorrimento relativo dei due apparecchi, con imbocco del gancio *c* dell'uno nel piano inclinato *d* dell'altro.

La staffa, manovrabile dall'esterno serve a sciogliere l'unione e ad isolare le barre *a* per mantenerle sollevate quando si vuole.

La tensione dell'apparecchio si dà manovrando il meccanismo articolato a leve tronche H, intercalato sull'asta di trazione, meccanismo che è costituito da due chiocciole *1* e *2* montate sull'asta filettata trasversale *3*, con rimando esterno a giunto universale *4*. Secondo il senso di rotazione, si allunga o si accorcia l'asta di trazione.

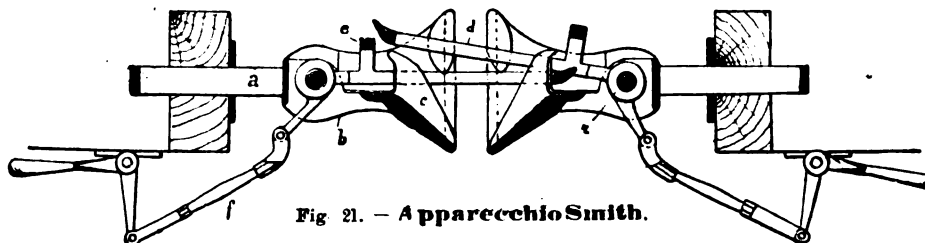
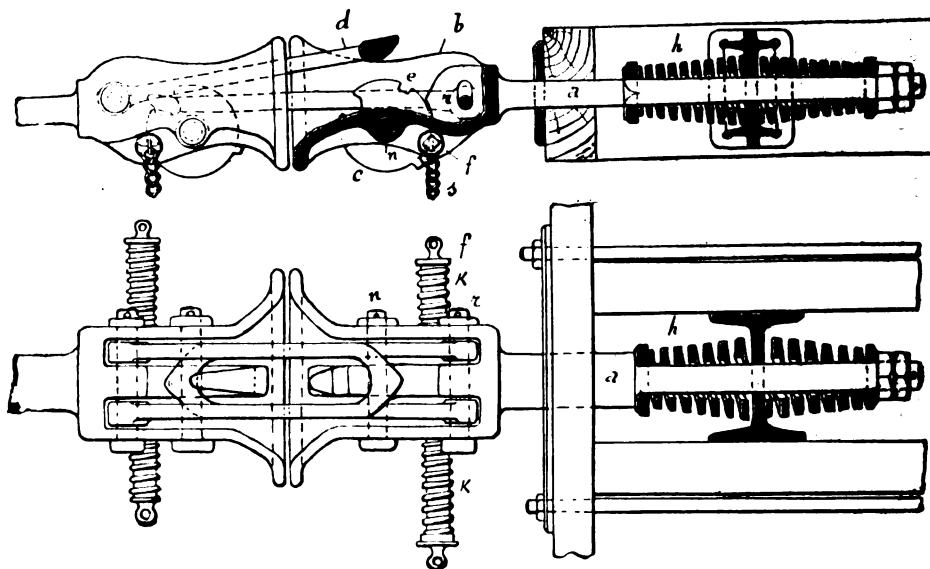
Quanto poi al periodo transitorio vi si provvede mediante la consueta catena a tre anelli *n* di tipo inglese, appesa ad un gancio rovesciato *f*, che fa parte della testa *b*.

Sistemi della The A. B. C. (automatic buffer coupler). di Westminster.

La *A. B. Coupler Cy.* è proprietaria di due brevetti : l' originario *Allison Smith* ed il derivato *James T. Jepson*.

Lo *Smith's patent* collega (fig. 21) all'asta *a* di trazione un respintore centrale svasato, che sul mezzo si raccorda a guisa di gancio rigido *c*. Attorno al perno *r* ruota una grossa maglia *d*, comandata dall'esterno con sistema di leve *f*.

Se due veicoli si avvicinano, le due maglie scorrono l'una sull'altra, quella inferiore fa presa nel gancio opposto, mentre l'altra si appoggia sulla staffa *e* della prima, che la tiene alzata. Per il distacco basta sciogliere, mediante il sistema *f*, la maglia *d* di collegamento, che può anche essere isolata, sollevandola completamente ed imprigionandola nella staffa *l*, manovrata da *m*.

Il *Jepson* ha modificato il dispositivo Smith rendendo mobile (figure 22 e 23) il gancio centrale *c*, formato a disco e rotante attorno al perno *n*. Nell'istante del contatto una delle due maglie *d* passa sotto l'altra, scorre sulla base inclinata del repulsore, urta contro l'intradosso del gancio, lo sospinge e lo obbliga a rotare finchè i piani di urto si sono raggiunti. In questo momento scatta il catenaccio *f*, caricato dalla molla *k*, penetra nella feritoia *o*, onde l'unione diventa stabile, poichè il gancio-disco *c* rimane imprigionato. Per sciogliere l'attacco basta richiamare il catenaccio mediante la catenella *s* : così operando il disco vien liberato e riaperto dalla maglia stessa *d* del vagone che si allontana, nè può più oscillare, perchè sempre mantenuto in pressione dallo stesso catenaccio, sospinto dalla molla *h*.

Alle reazioni d'urto, agli attriti di primo distacco ed alla centratura dell'apparecchio, provvede il sistema elastico *h*, costituito da due molle del tipo *Timmis*, armate entro a conveniente incastellatura.

(Continua). Ing. MARIO GELL.

ANCORA A PROPOSITO DEL CONCORSO REALE PER LO STUDIO DI UN AGGANCIAMENTO PER VEICOLI FERROVIARI.

L'egregio ing. Ettore Mazzuchelli in un suo pregevole articolo nel n. 10 dell'*Ingegneria Ferroviaria* ha, con intendimenti degni della migliore considerazione, aperto la discussione sull'importante argomento relativo al nuovo concorso che verrà bandito dal Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari, per un nuovo apparecchio d'agganciamento, a seguito di quello che è stato demandato dal Comitato della Esposizione, di Milano. E l'articolista, con rara competenza, prospetta le condizioni tecniche del concorso, quali erano alla Esposizione di Milano.

Di questo suo richiamo c'era veramente bisogno ; era per lo meno assai opportuno che si richiamasse l'attenzione dei concorrenti un po' di più ai termini dell'art. 6 del regolamento, inquantochè ben pochi

dei concorrenti alla passata Esposizione mostrarono di averli presi in seria considerazione, mentre infine le condizioni imposte corrispondono a vere esigenze per la pratica attuazione.

Ed in vero è assai facile il creare dei congegni più o meno automatici, i quali rispondano alla funzione di un attacco fra due vagoni; e di ciò ha dato prova il grandissimo numero di concorrenti alla Esposizione di Milano. Ognuno che si proponga a cuor leggero la soluzione di un tale problema, che abbia appena una infarinatura di meccanica, può escogitare un tale ordigno. Ma perchè esso abbia un valore pratico, necessita che risponda ad un mondo di requisiti, quali quelli portati dai termini stessi del regolamento di concorso ed altri ancora ivi non menzionati.

Devesi poi sopratutto por mente alla semplicità dei congegni, alla possibilità di facile applicazione a qualsiasi veicolo, all'uso promiscuo coi normali attuali; occorrono elementi semplici facilmente ricambiabili ed il cui funzionamento non possa essere controverso da leggiere deformazioni di parti, in causa di urti, o dalla sporcizia che nell'esercizio vi si forma ben di frequente, e tali anche che, nel caso in cui gli organi di comando dall'esterno fallissero, si possa, senza maggior pericolo, ricorrere all'attuale mezzo di agganciamento, passando fra mezzo ai respingenti.

Necessiterebbe, per conchiudere, come conviene anche l'ing. Mazzuchelli, che si potesse mantenere l'attuale maglia, se non nel suo complesso col tenditore, almeno parimenti snodata (fosse solo per conciliare l'accoppiamento promiscuo con dislivelli di cm. 13 fra i respingenti, quale è ammesso per il libero scambio dei vagoni) la quale si potesse governare dal di fuori con semplici organi cinematici.

Ecco ove, a mio debole parere, dovrebbe convergere la sua attenzione, lo studioso di questo problema, imperocchè sembrami vana cosa il pensare a delle riforme organiche dell'attuale sistema d'agganciamento e di repulsione, che è dopo tutto il frutto di oltre mezzo secolo d'esperienza.

Il sig. ing. Mazzuchelli distingue molto sinteticamente i tipi diversi di agganciamento in due principali categorie e cioè a *testa fissa* e *snodati*. Questa distinzione fa solo riferimento al sistema di agganciamento. Ma poichè la misura della tensione fra i vagoni ha pure grande peso ed influenza nella trazione, come ogni ferroviere ben sa, e questa misura può dipendere dai congegni tenditori, sembrami sia ovvio suddividere i sistemi di agganciamento anche sotto questo punto di vista:

1° in apparecchi a tensione fissa;

2° in apparecchi a tensione variabile.

Alla prima categoria appartengono generalmente tutti i congegni a testa fissa, i quali nella maggior parte sono muniti di doppia molla sotto tensione.

Alla seconda categoria appartengono tutti i congegni snodati e sono generalmente muniti di un organo a vite. A questa appartiene anche il tenditore normale, che è costituito da una doppia vite destra e sinistra, la quale, girevole a mezzo di una manopola in due dadi, forma maglia snodata e parte integrante dell' attuale apparecchio di agganciamento.

Posto, ora, che nella soluzione del problema convenga di attenersi al tipo di agganciamento snodato, è evidente che si dovrà mantenere un apparecchio a tensione; e questo nella forma più elementare ed efficace parmi dovrà essere sempre la vite.

Giunto a questo punto colle mie considerazioni in ordine alla via da seguire nello studio dell'ardua soluzione, rilevo che nelle condizioni tecniche del regolamento di concorso havvi una restrizione, la quale può sviare da una pratica soluzione la traduzione dall' interno all'esterno del vagone del movimento di rotazione che si dovrebbe imprimere alla vite, o alla sua femmina, per effettuare la tensione dopo conseguito l'agganciamento.

La restrizione della quale intendo dire è quella della applicazione della vite senza fine e degli ingranaggi.

Io credo che non vi possa essere difficoltà a costruire un apparecchio di tensione basato sopra questi elementi meccanici; apparecchio il quale, oltre all'essere di poco costo, possa dare anche tutte quelle garanzie di stabilità e di buon funzionamento quali si addicono all'esercizio ferroviario.

Ora supposto che il programma del nuovo concorso possa subire delle varianti sopra quello della Esposizione di Milano, sembrami si dovrà por mente di togliere od almeno di mitigare la restrizione di cui sopra è cenno.

Mi associo infine all'augurio che si fa l'egregio ing. Mazzuchelli, e cioè, che la nuova Commissione che dovrà essere formata, riesca composta di tecnici veramente competenti, comprendente magari anche qualche operaio manovratore; e che essa possa agire e giudicare all'infuori delle influenze e delle pressioni che la invadenza di qualche interessato cercasse di mettere in giuoco.

Al di sopra del premio vi è poi un altro coefficiente, che solo può condurre all'applicazione su larga scala di un determinato sistema; e questo è quello della pratica attuazione. Più che il valore morale, cioè, che può essergli conferito da un premio, è il valore intrinseco del trovato quello che potrà coronare il raggiungimento dello scopo altamente umanitario per il quale il concorso fu bandito.

Ing. Camillo Franchi.

RIVISTA TECNICA

Spese per servizî d'omnibus automobili in Inghilterra e in Germania.

Il *Bulletin du Congrès des chemins de fer* del marzo 1907 pubblica una memoria molto particolareggiata dell' ing. Vellguth sopra vari servizii di automobili in Inghilterra e in Germania, di cui dà l'elenco e le condizioni di esercizio: lunghezze, percorsi giornalieri, veicoli, numero di viaggiatori ecc.

Ecco i principali fattori delle spese d'esercizio per chilometro percorso, quali possono essere approssimativamente dedotti dal confronto di quei servizii:

1) amministrazione generale da 5 a 2 centesimi in relazione a quelle che si hanno sulle reti tramviarie;

2) personale d'esercizio (conduttori e fattorini), 12 a 15 centesimi: le piccole società sono in svantaggio rispetto alle grandi per l'utilizzazione poco intensiva del loro personale;

3) sorveglianza da 0,5 a 1,5 centesimi;

4) essenza (variabile molto a seconda del costo), da 12 a 45 centesimi;

5) lubrificazione e illuminazione, 4 centesimi;

6) pneumatici (ricambi dopo 15.000 a 20.000 km.), 14 a 20 centesimi;

7) manutenzione dei veicoli, 13 a 20 centesimi, variabile secondo il peso delle vetture, l'intensità del traffico e l'organizzazione delle officine di riparazione;

8) assicurazioni, 1 centesimo;

9) ammortamento del veicolo (durata 4 anni per un percorso di 50.000 km), 25 a 30 centesimi.

Si deve prevedere una vettura di riserva per ogni sei in servizio.

Giunti di dilatazione per rotaie tramviarie.

Dal *Verchertechnische Woche*. — Per l'ingegnere chiamato a costruire i binari di una tramvia si presenta come una difficoltà, nel caso che si debbano posare i binari su di un ponte in ferro, il passaggio dal ponte alla strada ordinaria in modo da lasciare libera la dilatazione termica delle travate del ponte.

Naturalmente il valore assoluto degli spostamenti degli estremi liberi delle travate varia col variare della campata del ponte; ad ogni modo è necessario che d'inverno la distanza fra i due estremi delle rotaie sul giunto di dilatazione non sia eccessiva, pur lasciando il necessario spazio perchè non venga ostacolato nella estate l'allungamento della travata e non si deformino le rotaie.

La scelta del tipo di rotaie da impiegare dipende dall'altezza dello strato di massicciata sul ponte e cioè, in generale, si usano rotaie a gola quando tale altezza supera i 140 mm; negli altri casi si usano rotaie Vignolle con controrotaie.

Il giunto che appresso descriviamo è stato applicato con ottimo risultato dalla Allgmeine Elektrizitäts Gesellschaft di Berlino sul ponte di Brunilde a Worms (fig. 24).

Su quel ponte l'armamento è fatto con rotaie Vignole da 115 mm. Le rotaie di passaggio dal ponte alla strada sono tagliate con un piano verticale inclinato sull'asse della rotaia, come si vede nella fig. 24 e nelle diverse sezioni indicate nella fig. 25. Quando la dilatazione del ponte è giunta al suo valore massimo, le due faccie oblique delle rotaie sono perfettamente a contatto, mentre si allontanano quando diminuisce la lunghezza della travata.

La continuità del contatto fra cerchione e rotaia è in questo modo mantenuta. Per aumentare la resistenza delle due punte di rotaie esse

sono collegate a mezzo di bulloni a vite ad una piastra la quale a sua volta è solidamente collegata con una controrotaia.

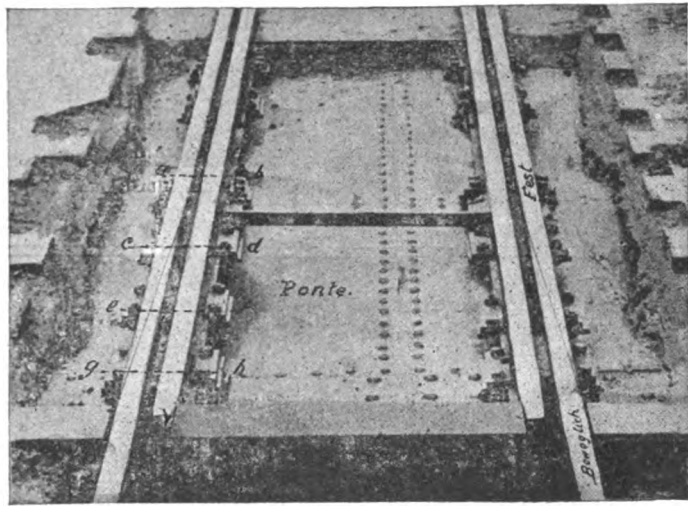



Fig. 24. — **Giunto di dilatazione.** *Vista.*

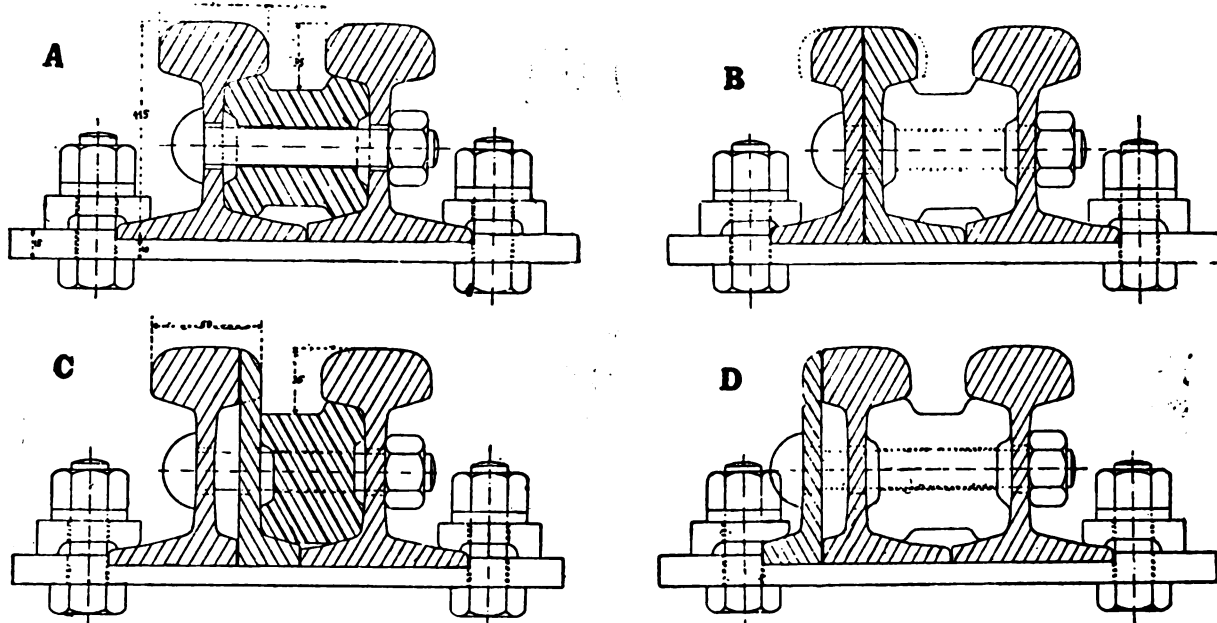



Fig. 25. — **Giunto di dilatazione:**

A, Sezione *a b*. *B*, Sezione *e f*. *C*, Sezione *c d*. *D*, Sezione *g h*.

La massima distanza, normalmente alla faccia, fra i due piani terminali affacciati delle rotaie di giunto è di mm. 1,5 per un'inclinazione del piano di taglio di 1/26 sull'asse della rotaia.

BREVETTI D'INVENZIONE

in materia di Strade ferrate e Tramvie

(*1ª quindicina di marzo, 1907*).

241/222, 86273. Borgini Cesare, a Milano. « Freno elettromagnetico per veicoli da tramvie elettriche » *Prolungamento della privativa 58210)*: chiesto il 25 dicembre 1906, per cinque anni.

242/38, 86475. Centonze Emanuele, a Napoli. « Nuovi scambi automatici aerei per tramways elettrici, sistema E. Centonze » *Prolungamento della privativa 79398)*: chiesto il 31 dicembre 1906, per due anni.

242/39, 86476. Lo stesso. « Nuovo deviatore a pedali mobili per tramways in genere, sistema E. Centonze » (*Prolungamento della privativa 79397)*: chiesto il 31 dicembre 1906, per due anni.

242/15, 86396. Primavera Manlio, a Torino. « Lampada elettrica a incandescenza per illuminazione di vetture ferroviarie » (*Prolungamento della privativa 79169*): chiesto il 19 dicembre 1906, per un anno.

241/206, 86220. Società anonima industriale « Vulcania », a Genova. « Traversa in cemento armato per armamento di binari di ferrovie » (*Completivo della privativa 82520*): chiesto il 31 dicembre 1906.

242/24, 84745. Westinghouse Brake Company Limited, a Londra. « Perfectionnement aux freins pour chemins de fer » (*Rivendicazione di priorità dal 31 maggio 1906*): chiesto il 10 ottobre 1906, per quindici anni.

DIARIO

dall'11 al 25 giugno 1907

11 giugno. — Un treno omnibus della Nord Milano nella stazione di Varese investe un treno merci in formazione. Un ferito e alcuni contusi.

— Il Senato nomina la Commissione che deve esaminare il progetto per l'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato, già approvato dalla Camera.

12 giugno. — Il Consiglio comunale di Roma delibera di costruire a sue spese le nuove linee tramviarie urbane appaltandone poscia l'esercizio.

13 giugno. — Il Comitato di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nomina il comm. Luigi Alzona a dirigente dei Servizi centrali VII, VIII e IX, conferma il comm. Ausano Cajo a Vice-Direttore generale e a dirigente dei Servizi centrali VI, XI, XII e XIII e nomina il cav. uff. Emilio Ovazza a Capo del Servizio centrale XII.

14 giugno. — Il Re sanziona la legge concernente i provvedimenti per agevolare le comunicazioni coi capoluoghi di circondario e disposizioni relative alle ferrovie concesse all'industria privata, alle tramvie ed agli automobili in servizio pubblico.

— Il treno 64 sulla linea Macomer-Bosa devia presso la fermata di Nigolosu. Nessuna vittima.

15 giugno. — Scioperano i tramvieri di Napoli ed i ferrovieri della Ferrovia circumvesuviana.

— Assemblea degli azionisti della Società delle Ferrovie Meridionali. Viene eletto ad amministratore il comm. Natale Romairone.

16 giugno. — Sciopero delle guardabarriere sul tronco Velletri-Cisterna della linea Roma-Terracina.

— Presso la stazione di Rifredi devia il treno merci 9546. Diversi morti e feriti.

17 giugno. — Il Consiglio dei Ministri approva la seconda appendice alle condizioni e tariffe per i trasporti sulle Ferrovie dello Stato.

— Presso la stazione di S. Spirito (linea Bari-Foggia) il diretto n. 67 è investito da un treno merci. 4 feriti e numerosi contusi.

18 giugno. — Viene presentata alla Camera la relazione sul progetto per il riscatto dei telefoni urbani.

19 giugno. — Costituzione della Società elettrica della Sicilia oc-

cidentale col capitale di L. 6.000.000, avente per iscopo la costruzione e l'esercizio di due impianti idro-elettrici, a 12.000 HP ciascuno, con centrali a vapore sussidiarie per la distribuzione dell'energia elettrica nella Sicilia occidentale.

20 giugno. — Incendio di un treno e di una tettoia in stazione di Siena.

21 giugno. — Cessa a Napoli lo sciopero dei tramvieri.

— Incendio di un capannone deposito dei treni elettrici a Milano.

22 giugno. — Un treno di emigranti devia presso la stazione di Ganzowka (ferrovia transiberiana). Sei morti e sedici feriti.

23 giugno. — La Commissione senatoriale che esamina il disegno di legge per le derivazioni d'acqua nomina relatore l'on. Veronese.

25 giugno. — Il Senato approva, con alcune modificazioni, il progetto per l'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

NOTIZIE

Le locomotive 640. — Leggiamo nel n. 26 della *Rivista generale delle Ferrovie*, del 30 giugno, una notizia concernente alcune prove eseguite sulla linea Milano-Bologna con nuove locomotive a grande velocità.

La stessa notizia venne data precedentemente da vari giornali politici colle stesse inesattezze che ora troviamo nella *Rivista generale delle Ferrovie*.

Finchè si trattava di giornali politici quotidiani e non tecnici, pei quali la pubblicazione di simili notizie, deve esser considerata come un semplice fatto di cronaca ordinaria, non ci sembrò necessario rettificarle. Non così è da tralasciare la rettifica, allorquando si tratti di un periodico settimanale, che tratta la materia ferroviaria.

E perciò, per la verità, ci limitiamo per oggi a far conoscere quanto segue:

Una serie di esperimenti a grande velocità è stata iniziata e non è ancora compiuta, con una locomotiva del gruppo 640 (vedi descrizione *Ingegneria Ferroviaria*, n. 22, 1906) sulla linea Bologna-Milano, con orario accelerato e con treni di carico variante da tonn. 270 a 350.

Vennero fatte finora alcune corse impiegando 3^h^ da Bologna a Milano compresa una fermata a Piacenza e 2^h^ 50' da Milano a Bologna con una fermata a Parma.

La velocità massima raggiunta finora fu di 107 km. all'ora (non 117) e in varii tratti del percorso si mantenne senza difficoltà una velocità di 100 km. L'andatura della locomotiva fu perfettamente stabile anche a queste velocità, e non è escluso che queste velocità vengano superate in prove ulteriori. Aggiungiamo, tanto per la cronaca, che il Direttore Generale Comm. Bianchi non ebbe occasione di assistere alle prove suddette.

La 5000^ma^ locomotiva della Hannoversche Maschinenbau A. G. — La Hannoversche Maschinenbau A. G. vormals Georg Egestorff di Linden presso Hannover ha consegnato il 15 giugno p. p. la sua 5000^ma^ locomotiva. La Casa diede in quel giorno una festa alla quale furono invitati parecchi membri del Ministero delle Ferrovie, gli alti funzionari del Governo locale e dei Municipi di Hannover e di Linden, i direttori e gli ingegneri di molte linee ferroviarie e di altre Case che sono in relazione commerciale con la Società Annoverese.

L'Officina di Linden, fondata da Giorgio Egestorff nel 1835, ha cominciato nel 1845 a occuparsi della costruzione delle locomotive. Essa ha consegnato la 100^ma^ locomotiva nel 1856, la 500^ma^ nel 1870, la 1000^ma^ nel 1878, la 2000^ma^ il 21 settembre 1888, la 3000^ma^ l'11 decembre 1897 e la 4000^ma^ il 1° agosto 1903.

La locomotiva n. 5000, che fu consegnata il 15 giugno, è una macchina compound e a vapore surriscaldato per treni viaggiatori, a quattro assi di cui due accoppiati, destinata alle Ferrovie del Granducato di Oldenburg.

La riconsegna delle Ferrovie Sicule. — Nell'Assemblea generale straordinaria degli azionisti della Società anonima per le Strade ferrate della Sicilia, tenutasi a Roma il 5 giugno u. s., è stata approvata la proposta convenzione per la riconsegna delle Ferrovie della Sicilia allo Stato.

In base a tale convenzione rimangono confermati gli accordi in data 20 aprile 1905, tranne le seguenti modifiche: la liquidazione verrà continuata ed ultimata in base ai criteri di determinazione specificati dalla Commissione di riconsegna; riguardo agli studi e progetti di ferrovie la Società rinuncia alla riscossione della somma di L. 282.434,48 e autorizza lo Stato a riscuotere in proprio la somma di L. 40.000 per l'acquisto del progetto della ferrovia Siracusa-Ragusa-Vizzini; la compartecipazione dello Stato agli utili lordi eccedenti il 7,5 % rimane stabilito in L. 186.290,63; la Società riduce da 1.485.581,64 a 405.000 le sue domande per miglioramenti agli impianti fissi e mobili ed eleva da 1.000.000 a 1.413.709,37 la compartecipazione dello Stato sulla propria riserva straordinaria.

Tale convenzione dovrà essere convertita in legge entro il 31 dicembre 1907.

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, in adunanza generale tenuta il 15 giugno ha dato parere favorevole in merito alle domande:

Concessione della ferrovia Belluno-Cadore, richiesta dal Comitato promotore di Belluno.

Concessione della ferrovia Ascoli-Antrodoco, richiesta dalla provincia di Ascoli.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 giugno u. s. è stato dato parere favorevole alle seguenti proposte:

Domanda di concessione e progetto per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Fano-Fermignano.

Nuovi tipi di locomotive per i treni ghiaia nel tratto Mestre-Castelfranco della ferrovia Valsugana.

Domanda per l'esercizio provvisorio del tratto Grignasco-Serravalle-Sesia, della ferrovia Grignasco-Coggiola, con impianto di binario di raccordo fra lo Stabilimento della Cartiera Italiana e la stazione di Serravalle-Sesia.

Nuovi tipi di locomotiva e di bagagliaio-posta per la ferrovia Bettole di Varese-Luino.

Gli studi e le prove per la trazione elettrica in Svezia. — Il Parlamento svedese ha accordato lo scorso anno un credito di 7 milioni di franchi per l'acquisto di quelle forze idrauliche che risultassero specialmente adatte alla produzione di energia elettrica per l'alimentazione della rete ferroviaria di Stato.

Secondo il rapporto recentemente presentato dal Governo, la Commissione di tecnici nominata all'uopo ha speso tuttora la somma di fr. 6 300.000 riscattando tutti i diritti inerenti a quattro dei più importanti corsi d'acqua. Furono cioè comperate: le cascate del Motala nel fiume omonimo, la cascata di Svarta, la cascata di Karse nel fiume Lagan e la cascata di Hammarby. A queste si aggiungono le note cascate di Trollhatta e di Elfkarleby, già precedentemente divenute proprietà dello Stato.

Sulla base di queste energie idrauliche disponibili è stato elaborato dall'ing. Dahlander, capo del riparto per la trazione elettrica sulle ferrovie svedesi, un piano completo di elettrificazione di tutta la Rete ferroviaria della Svezia meridionale, avente uno sviluppo di chilometri 2000.

Il sistema di corrente adottato nel progetto è il monofase; per la esecuzione dei lavori di utilizzazione delle energie idrauliche, produzione dell'energia elettrica e linee di trasporto e d'alimentazione, è prevista una spesa totale di 85 milioni di franchi.

Intanto sono state iniziate delle prove effettive di trazione sul tronco Stoccolma-Jarva, sul quale circolano attualmente sei treni al giorno. Alcuni di detti treni sono composti di una locomotiva elettrica rimorchiante un certo numero di vetture passeggieri o merci del parco esistente; altri sono invece formati da due vetture automotrici e due vetture rimorchiate. Sul primo tratto del tronco di prova, da Stoccolma a Tombebodu circolano due locomotive a corrente monofase equipaggiate coll'apparecchio di presa di corrente articolato per alta tensione, brevettato dalla Oerlikon; la linea d'alimentazione aerea è disposta lateralmente al binario. Le prove si eseguiscono applicando successivamente o simultaneamente i diversi sistemi in modo da permettere un confronto nelle medesime condizioni e da rendere possibili delle conclusioni definitive.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Direttissima Genova-Pietrabissara-Voghera-Pavia-Milano. - Progetto Attendoli-Riccadonna. - Genova. - Società tipo-litografica ligure E. Olivieri & C. 1907.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— British Engineering Standards Coded Lists issued by Authority of the Engineering Standards Committee. Vol. IV, Londra Robert Atkinson, Ltd. 1907; prezzo Scellini 25.

— Die Dampflokomotiven der Gegenwart von Robert Garbe. Berlino, Julius Springer, 1907; prezzo marchi 25.

— Notes et formules de l' Ingenieur. Matematique, mécanique. électricité, chemins der fer, mines, metallurgie, etc. par De Laharpe. 15^me^ édition. Parigi E. Bernard éditeur, 1907.

— Lezioni sulla Scienza delle costruzioni date dall'Ing. Prof. Camillo Guidi nel R. Politecnico di Torino. Appendice: le costruzioni in béton armato, 2ª edizione. Torino, Vincenzo Bona, 1907; prezzo L. 3.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi o trifasi per l'Ing. Attilio Marro. 2ª edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Priz de revient et prix de vente de l'energie électrique par G. Siegel. Paris Ch. Béranger, 1907; prezzo 8 franchi.

— L'Umbria, edita a cura della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, Roma, 1907.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu, Londra Alston Rivers Ltd. 1907.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Relazione dei revisori dei conti sull'esercizio sociale 1906

Egregi signori Delegati del Collegio Nazionale degli ingegneri ferroviari italiani,

In assenza dei colleghi ingegneri P. Mallegori e Bozza, essendo necessario presentare il bilancio della gestione 1906 in occasione del prossimo Congresso di Palermo, anche d'accordo con la Presidenza, ho creduto non esorbitare dal mandato ricevuto, nè di mancare di riguardo agli egregi colleghi, procedendo da solo alla revisione dei conti relativi alla gestione citata.

Esaminato il bilancio e postene in raffronto le risultanze con le relative pezze d'appoggio, gentilmente favoritemi dall'egregio Tesoriere, debbo dichiarare d'aver riscontrato la contabilità in perfetta regola, e che da essa risulta un avanzo di gestione di L. 3458,99 detratta la somma di L. 629,20 accantonata a costituzione del fondo Orfani.

Nel darvi la relazione di quanto sopra e del buono stato delle finanze sociali, non posso esimermi dal tributare un caldo elogio all'egregio Tesoriere per la diligente amministrazione tenuta durante l'esercizio finanziario 1906 a Lui affidato.

Con i più distinti saluti

Ing. P. Lanino

Bilancio amministrativo al 31 dicembre 1906.

ENTRATA.

Fondo di Cassa della gestione Confalonieri versato il 22 marzo 1906 . . . . L.	1245,63
Fondo di soccorso per gli orfani degli ingegneri ferroviari, avuto dall'ing. Confalonieri (versato dalla Sezione di Torino) . . . . »	200,00
Sottoscrizione Pro Calabria . . . . »	111,50
Quote esatte dall'ing. Confalonieri e versate al Tesoriere:	
5 della gestione 1905 . . . . . »	45,00
5 id. 1906 . . . . . »	45,00
Quote semestrali esatte:	
arretrate n. 411 . . . . »	3699.00
del 1906 n. 1022 . . . . »	9198,00
del 1907 n. 21 . . . . »	189,00
eccedenze di esazioni . . . . . »	4,45
Ricavo vendita mobilio Sede di Milano . . . . »	300,00
Partecipazione dell'affitto locali pei mesi marzo-giugno 1906 da parte dell'*Ingegneria ferroviaria*. . . . »	150,00
Contributo del Comitato, Congresso di Milano al fondo Orfani . . . . L.	275,00
Medaglie pagate n. 10 . . . . »	37,00
Somma versata dall'ing. Confalonieri per avanzo spese eventuali . . . . »	22,48
Residuo attivo disciolta Sezione Toscana (per fondo Orfani) »	79,85
Id. id. Ancona (id. id) »	57,65
Interessi sul libretto del Credito italiano per l'anno 1906 »	16,70
	L. 15.676,26

USCITA.

Somma trattenuta dall'ing. Confalonieri per pagamento medaglie . . . . »	100,00
Somma trattenuta dall'ing. Confalonieri per affitto locale Milano. . . . . »	250,00
Somma trattenuta dall'ing. Confalonieri spese eventuali . »	150,00
Id. id. spese su vendita mobilio. . . . . »	30,00
Versamento all'Ingegneria del credito sulla gestione 1905 »	288,00
Id. per contributo Collegio 1906 . »	7300,00
Affitto locali sede di Roma . . . . »	750,00
Contributo del Collegio al Congresso di Milano . . »	700,00
Stipendio e mancie . . . . »	665,00
Spese postali e telegrafiche . . . . »	405,00
Id. *di cancelleria* . . . . »	72,00
Id. *di stampa* . . . . »	314,00
Id. *per mobilio* . . . . »	123,05
Sottoscrizione Pro Calabria . . . . »	111,50
Spese del segretario generale al Congresso di Milano . »	43,80
Spese diverse . . . . »	245,20
	L. 11 588.07
Costituzione fondo Orfani ingegneri ferroviari	
L. 200 — 275 — 79,85 — 57,65 — 16,70 . . L.	629,20
	» 12.217.27
Eccedenza attiva della gestione 1906 . . . . . »	3.458,99
	L. 15 676,26

Roma, 14 maggio 1907.

p. I revisori dei conti
Ing. P. Lanino

Il Tesoriere
Ing. V. de Benedetti

Riassunto del verbale della Seduta Consigliare del 15 maggio 1907.

Presenti i sigg. ingg. Ottone, Dal Fabbro, De Benedetti, Greppi, Parvopassu, Cecchi.

Il Presidente on. Manfredi scusa la sua assenza trovandosi ammalato. L'ing Rusconi Clerici si fa rappresentare dall'ing. Ottone.

Il Vice Presidente ing. Ottone presiede la seduta.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, vengono trattati alcuni affari di ordinaria amministrazione.

In seguito a speciale proposta dell'ing. Ottone, anche a nome dell'ing. Rusconi-Clerici, vengono ammessi a far parte del Collegio i sigg. ingg. comm. Carlo Thonet e comm. prof. Giovanni Salemi-Pace.

Il Consiglio inoltre accoglie le domande di ammissione presentate dagli ingg.: Francesco Rolla, Mauro Garofoli, Luigi Di Martino, Francesco Fischetti, Achille Gallo, Giovanni Severino, Tullo Soragni, Ugo Piolti, Antonino Manno, Giuseppe Carnesi, Giacomo Giannitrapani, Francesco Manara.

Il Tesoriere ing. De Benedetti presenta il bilancio consuntivo del 1906 e quello preventivo del 1907 (1) che dovranno sottoporsi all'approvazione del Comitato dei Delegati, convocato per il 23 maggio a Palermo.

Senza alcuna osservazione i bilanci suddetti vengono approvati da parte del Consiglio.

In seguito alla proposta presentata alla Presidenza dalla Commissione nominata per l'istituzione di un fondo di soccorso a favore degli orfani degli Ingegneri ferroviari italiani, il Consiglio delibera di proporre all'approvazione del Comitato dei Delegati l'istituzione del fondo mediante un primo versamento di lire mille, e dà incarico alla Presidenza di predisporre uno schema di statuto per detto fondo che dovrà formarsi anche col contributo dei Soci.

Viene quindi concordata nelle linee generali la relazione sull'andamento del Collegio del 1906-1907, da comunicarsi all'assemblea generale dei Soci in occasione del prossimo congresso di Palermo.

Il Segretario Generale
F. Cecchi.

Il Vice Presidente
G. Ottone.

(1) Il bilancio consuntivo del 1906 è pubblicato nel presente numero. Il bilancio preventivo del 1907 sarà pubblicato nel prossimo numero.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 luglio 1907 Vol. IV. — N. 14.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Luglio 1907 **Vol. IV — N. 14**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — La legge per l'ordinamento definitivo. - F. T.
La ferrovia elettrica di Val Brembana. — Ing. Ugo Cerreti.
Alcune recenti locomotive a vapore soprariscaldato, dello Stato Prussiano. — (*Continuazione e fine vedi n. 2, 1907*). - Ing. I. Valenziani.
Autocombinatore universale M. D. M. pel comando a distanza, a mezzo di fluidi, ed il collegamento dei deviatoi e dei segnali. — (*Continuazione, vedi n. 13, 1907*). A. Moutier *Ingegnere Capo Aggiunto, Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord.*
Rivista Tecnica. — L'elettrificazione della ferrovia New York, New Haven e Hartford. - Determinazione sperimentale dello sforzo totale di trazione di una automobile su strada. - Apparecchio per provare i cementi alla trazione
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie. (2ª quindicina di marzo, 1907).
Diario dal 26 giugno al 10 luglio 1907.
Notizie. — Concorso al posto di direttore-insegnante di tecnologia e di elettrotecnica con incarico della direzione delle officine della Regia Scuola industriale di Cagliari. — Concorso per una memoria di propaganda per lo Spluga. — Riforme alle tariffe d'abbonamento delle ferrovie dello Stato. — Pel doppio binario al Cenisio. — Trazione elettrica monofase. — Per una comunicazione diretta Martigny-Torino. — III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Concorso per la facciata della stazione di Milano. — Pel doppio binario al Lötschberg.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

QUESTIONI DEL GIORNO

La legge per l'ordinamento definitivo.

La legge sull'*ordinamento dell'esercizio di Stato delle ferrovie non concesse ad imprese private* che la Camera ed il Senato, pur senza mettersi completamente d'accordo, hanno finalmente approvato, crea un assetto definitivo a questa grande istituzione dello Stato che è l'Amministrazione ferroviaria. Si chiude così il periodo di preparazione e di transizione e si inizia la vita normale del novello organismo. Non entreremo nelle disposizioni particolari della legge da noi pubblicati col *supplemento* del 12 corr.; ci proponiamo soltanto di porre in rilievo le fasi storiche attraverso le quali essa è passata, seguendone a grandi tratti la lunga e laboriosa preparazione.

Un primo progetto fu presentato dal Ministro Tedesco nella seduta del 17 marzo 1904. Allora non ancora si sapeva se i contratti di esercizio colle tre Reti sarebbero stati o no prorogati e la legge aveva quindi piuttosto uno scopo di preparazione: si trattava come è detto nella relazione del Ministro che precede il progetto, « di gittar le basi di un « ordinamento da porre in opera quando per tutte o per una « parte delle ferrovie non si riuscisse a conseguire patti sod- « disfacenti da private imprese ». Fin d'allora ciò che anzitutto preoccupava era il grado di autonomia da dare all'azienda. Esclusa l'autonomia completa, non essendo ammissibile che l'Amministrazione ferroviaria si organizzasse in maniera da esonerare il Governo dalla sua responsabilità verso il Paese, nè che fosse sottratta al sindacato parlamentare ed al controllo degli organi amministrativi dello Stato, si trovava conveniente « accogliere — cito ancora dalla Re- « lazione ministeriale — un sistema il quale si concilii « con le norme che regolano la costituzione e l'Ammini- « strazione civile dello Stato, permetta d'imprimere spedi- « tezze confacenti alla natura dei servizi ferroviari, e possa « creare una condizione organica d'indipendenza da qualsiasi « estraneo interesse e dalle fluttuazioni della politica ».

Si proponeva allora che all'Amministrazione autonoma presiedessero un Consiglio di Amministrazione ed il Direttore Generale. Il Consiglio doveva comporsi di un presidente e quattro membri; il Direttore Generale non doveva far parte del Consiglio, ma aveva facoltà proprie e doveva provvedere al servizio mediante due organi essenziali e distinti: la direzione dell'esercizio e la ragioneria centrale. La relazione spiegava di ritener preferibile lo ordinamento dei singoli servizi con attribuzioni per l'intera Rete, rispetto al sistema delle Direzioni compartimentali.

Quel disegno di legge fu esaminato da una Commissione che ebbe per presidente il Boselli e per relatore il Rubini, il quale scrisse una relazione veramente notevole, esaminando con grande acume i vari lati del problema.

Fu la Commissione Rubini ad introdurre il concetto delle Direzioni compartimentali. Notevole che fin d'allora si prevedeva l'opportunità di raggruppare più distretti o compartimenti per determinati rami di servizio. Pur osservando il relatore che la tendenza moderna, manifestatasi specialmente negli ordinamenti di Austria e Prussia, non è più tanto favorevole, come in altri tempi, al decentramento, soggiungeva di credere che non si dovesse rinunciare al proposito dell'esercizio per compartimenti. « Allorquando l'estensione delle « ferrovie da esercitare altrepassa determinati limiti, la dele- « gazione dei poteri, si faccia essa sotto una forma o deno- « minazione o sotto l'altra, è ineluttabile. Nessuno saprebbe « supporre come potesse esercitarsi da un centro tutta la « distesa delle ferrovie delle tre grandi Reti senza che « l'unica direzione fosse alleggerita, mediante opportuni aiuti, « della cura della condotta locale dell'esercizio ».

Vanno ricordate le disposizioni che quel progetto conteneva sul personale, alcune delle quali sono state in seguito abbandonate. Oltre alla esplicita dichiarazione che i ferrovieri sono pubblici ufficiali, vi si parlava di cointeressenze e partecipazioni alle economie e si istituiva il *Collegio dei ricorsi*, al quale è poi stata sostituita la giurisdizione del Consiglio di Stato.

Le vicende parlamentari non consentirono la discussione di quel disegno che, come abbiamo detto, considerava l'esercizio di Stato in astratto. Intanto fallivano le trattative di nuovi accordi con le Società esercenti, e dubitandosi allora che il riscatto delle Ferrovie Meridionali non rappresentasse un'operazione finanziariamente conveniente, il Ministro Tedesco in data 21 febbraio 1905 presentava un secondo progetto che contemplava l'assunzione dell'esercizio su 10.500 km. di linee costituiti dalla Rete Mediterranea e da una parte della Rete Adriatica.

Le minacce di sciopero che allora correvano (lo sciopero ebbe poi luogo nell'aprile 1905) indussero a dare grande importanza alle questioni del personale. Fu così proposto l'*arbitrato obbligatorio* per le contestazioni fra lo Stato e il personale, e si stabilirono delle pene per coloro che facessero o provocassero lo sciopero o l'ostruzionismo. Intanto per le note vicende dello sciopero il 22 aprile 1905 veniva votata la legge provvisoria che creava l'Amministrazione quale è stata per questi due anni di tempestoso intermezzo. Nella legge provvisoria era però detto che la legge definitiva avrebbe dovuto esser fatta approvare per la fine del 1905.

La Commissione parlamentare, relatore l'on. Pantano, presentò in fatti, il 15 maggio, alla Camera il secondo progetto Tedesco con alcune modificazioni di non grande entità. Il Consiglio di Amministrazione era composto di un presidente e sei consiglieri: il Direttore generale vi aveva voto consultivo. Si mantenevano le Direzioni compartimentali, si dava importanza ancor maggiore al Collegio arbitrale del personale ferroviario.

La caduta del ministero Fortis fece abbandonare il secondo progetto Tedesco. Le vicende del 1906 provocarono varie leggine che provvidero alle cose più urgenti dell'esercizio di Stato e nella seduta 9 febbraio di quest'anno il Ministro Gianturco presentò il disegno testè divenuto legge dello Stato.

Nei precedenti progetti non era indicata la provenienza dei consiglieri; ma si presupponeva che dovessero essere funzionari dello Stato. Il progetto Gianturco, portandone il numero da *sei* ad *otto*, stabiliva che quattro fossero funzionari ferroviari e quattro funzionari governativi, tolti da altre pubbliche amministrazioni. La Presidenza si affidava al Direttore generale, come nella legge provvisoria. Si stabiliva inoltre una limitazione, mediante sorteggio, della durata in carica.

Altra novità di questo progetto era la istituzione della Giunta parlamentare di vigilanza, rimasta nella legge.

La Commissione della Camera — relatori Danco e Abignente — volle invece mutare la composizione del Consiglio, introducendovi l'elemento privato ed in preponderanza, chè di undici componenti (compreso fra questi il Direttore generale) ne volle *sei* scelti fra « cittadini non funzionari che « abbiano dato prova di alta capacità tecnica ed amministra- « tiva ». Si manifestava anzi nella Relazione l'opportunità che dal Consiglio venissero esclusi del tutto i funzionari ferroviari.

Il Senato trovò che si volesse correr troppo. « Nessuno « potrà affermare — dice l'on. Sani nella sua bella relazione — « che un Consiglio di amministrazione, privo di ogni ele- « mento tecnico possa far camminare regolarmente un' azienda « nella quale l'elemento tecnico è in prevalenza, e che sei « cittadini, la cui nomina è fatta nelle condizioni più difficili « per la scelta — poichè l'incompatibilità esclude molti tra i « più competenti — con una retribuzione più che modesta e « coll'ombra di Banco del sorteggio, siano proprio i migliori « per affidar loro un patrimonio di 7 miliardi ed un bilancio « di 700 milioni ! ».

La relazione Sani meriterebbe di esser riportata per intero, tanto è esatta e convincente nel suo stile caustico e brillante. Essa mostra come da noi si corra troppo dietro le parole e poco si rifletta alle difficoltà di certe situazioni e come poi in sostanza, per quanto siasi detto e ridetto, il tipo di Consiglio che si voleva adottare presso di noi non trovava riscontro in nessun altro ordinamento estero.

I lettori già conoscono che sebbene la Commissione della Camera, presso la quale ha dovuto tornare il progetto, non si sia dichiarata convinta delle ragioni addotte dal Senato, la legge è stata approvata con la seguente composizione del Consiglio: il Direttore generale *presidente*, membri scelti fra cittadini competenti *tre*; membri funzionari: *due* appartenenti all'Amministrazione ferroviaria e *tre* ad altre Amministrazioni governative.

Non vogliamo, come abbiamo a principio dichiarato, esaminare tutta la legge. Ricorderemo solo che essa dovrà essere completata in molte parti con un decreto reale da presentarsi all'approvazione del Parlamento. Questo decreto dovrà, fra l'altro, stabilire il numero, la sede, la circoscrizione e l'ordinamento interno delle Direzioni compartimentali, l'organo più discusso del nostro ordinamento e che, a quanto si dice, verrebbe col nuovo decreto a subire una modificazione radicale rispetto al primo concepimento. Attendiamo dunque il decreto.

F. T.

LA FERROVIA ELETTRICA DI VAL BREMBANA.

La Val Brembana, incassata fra due ramificazioni delle Alpi è una delle più pittoresche e più accidentate valli dell'Alta Italia.

Importante è il traffico dei viaggiatori che si sviluppa tra Bergamo ed i paesi della Valle, specialmente nell'estate

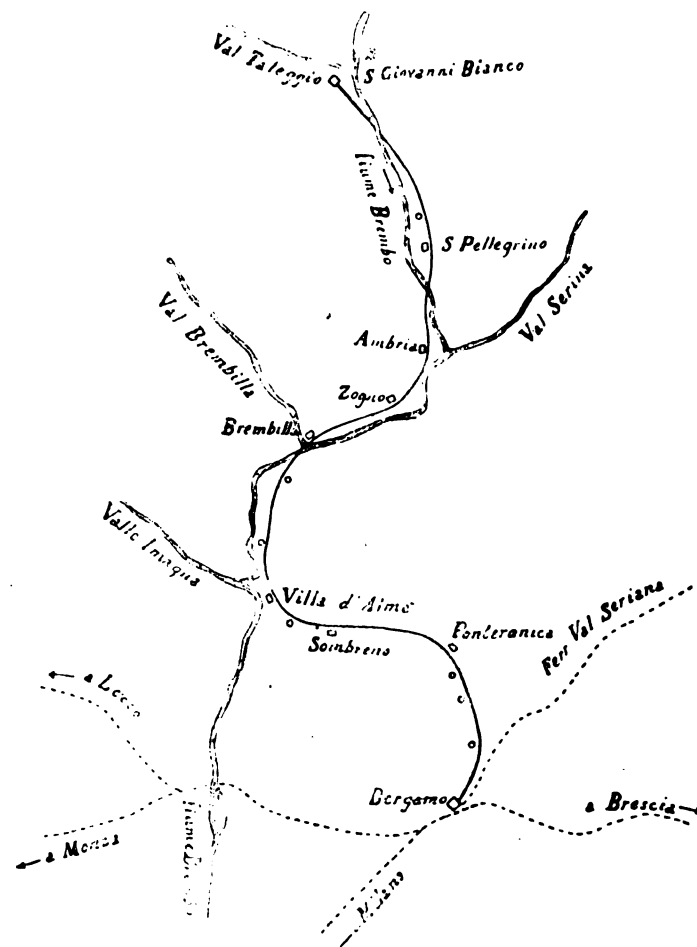



Fig. 1. — **La Ferrovia elettrica di Val Brembana.** — *Planimetria generale.*

durante la stagione d' apertura delle Terme di San Pellegrino. D'altronde, pur tralasciando il traffico *sportivo*, le industrie nella regione sono molto sviluppate e molto ancora

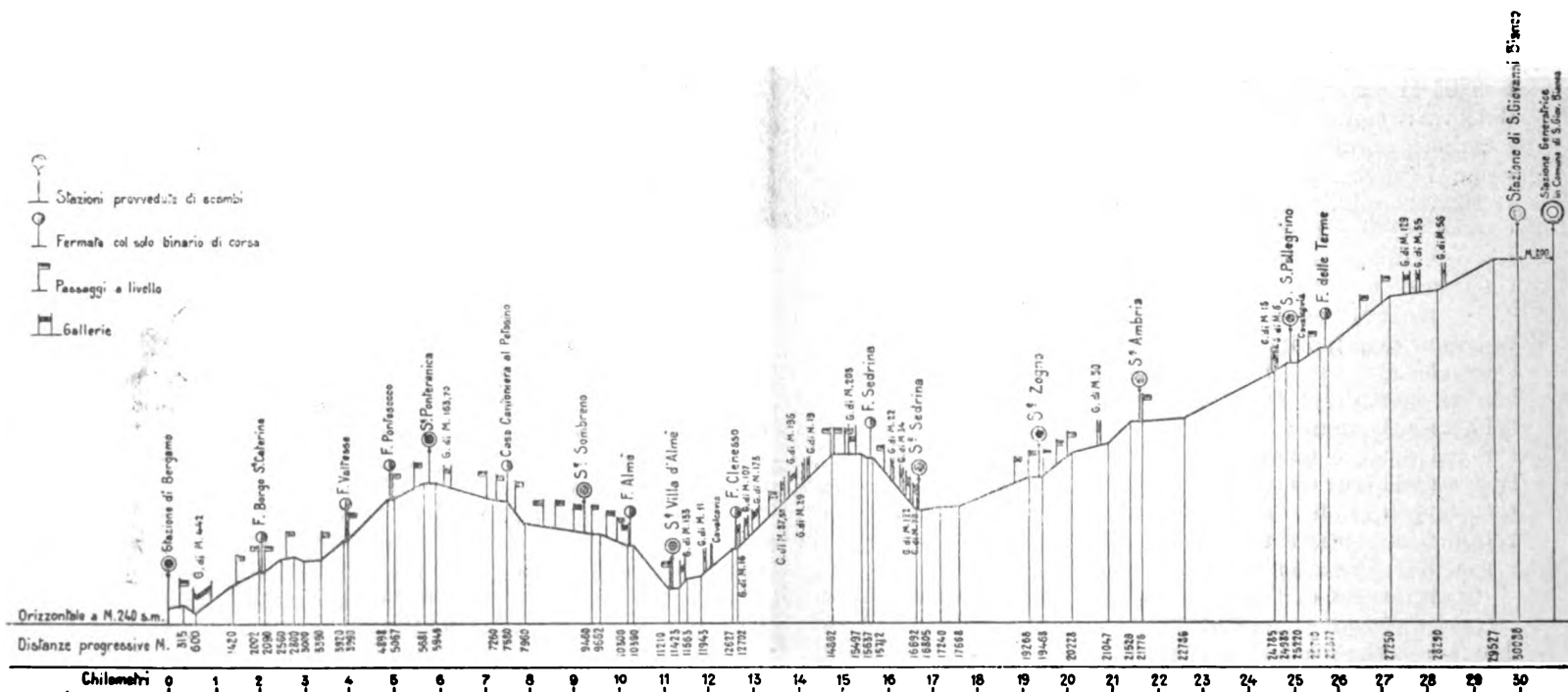



Fig. 2. — **La Ferrovia elettrica di Val Brembana.** — *Profilo longitudinale* scale 1 : 185.000 e 1 : 9250 circa.

potranno aumentare con una maggiore utilizzazione delle acque del Brembo ed eventualmente dei suoi affluenti.

Difatti la quota del ponte sul Brembo immediatamente a monte di San Giovanni Bianco è di 400 m. mentre quella dello stesso fiume a Ponte San Pietro sulla strada provinciale Bergamo-Monza è di 224, con circa cioè 175 m. di caduta su un percorso di poco più di 25 km. Con opportuni lavori di sistemazione il Brembo potrebbe quindi, malgrado il suo carattere torrenziale, fornire notevoli quantità di energia, data anche la favorevole condizione dei terreni che attraversa.

Fig. 3. — **Ponte sul Brembo.**

Fig. 4. — **Cavalcavia di S. Pellegrino.**

Ad ogni modo già il movimento merci è notevole ed è in continuo aumento.

La linea ferroviaria elettrica di Val Brembana (fig. 1), già aperta provvisoriamente all'esercizio fin dall'anno scorso è a scartamento normale ed anzi il suo collegamento, in stazione di Bergamo, colla rete ferroviaria dello Stato, le permette il servizio cumulativo con questo.

La linea è tutta a semplice binario. Nelle stazioni si hanno i raddoppi per gli incroci e binari morti per servizio merci. La natura accidentata del terreno e i criteri di economia che hanno presieduto alla costruzione della linea non hanno permesso l' uso di grandi raggi. Il raggio minimo infatti discende a 150 m.

Anche il profilo della linea (fig. 2) ha dovuto adattarsi alle esigenze economiche, ed infatti la linea, con numerose variazioni di pendenza si adatta il meglio possibile alle condizioni naturali del terreno.

Come si rileva dalle fig. 1 e 2, già citate, l'andamento generale della linea è il seguente:

Dalla stazione di Bergamo (quota di m. 247,380) la linea volge a Est per traversare lo spartiacque delle valli Seriana e Brembana, di cui impegna la salita, Bergamo trovandosi sul versante del Serio, dopo aver traversato con una galleria lunga 400 m. il contrafforte di Borgo Palazzo (pr. 522, 960). Di qui la ferrovia sale con una pendenza media del 17 $^0/_{00}$ all'incirca fino alla stazione di Ponteranica ove culmina alla quota 301,970 (pr. 5815,65). Con leggiera discesa la ferrovia arriva poscia fino alle rive del Brembo che raggiunge alla stazione di Villa d'Alme alla quota 255,560 (pr. 11.300).

Da questo punto la linea segue le sponde del fiume Brembo oltrepassando a mezzo di numerose, ma piccole gallerie, i molti contrafforti che scendono quasi a picco sul fiume. Poco prima della stazione di Sedrina (pr. 16.750) la ferrovia traversa il Brembo con un elegante ponte in cemento armato, passando sulla riva destra del fiume sulla quale si svolge seguendone la naturale pendenza fin presso Raspino dove traversa nuovamente il Brembo. Da questo punto la ferrovia si svolge sulla riva sinistra fino a San Gallo dove ripassa nuovamente il Brembo, svolgendosi sulla riva destra fino a San Giovanni Bianco (pr. 30.086, quota 400,000) dove ha termine la linea.

La linea è armata con rotaie da 27 kg./m. La natura accidentata del terreno traversato ha resa necessaria la costruzione di numerose opere d'arte. Il numero dei tunnel è di 17, di cui alcuni hanno una lunghezza superiore ai 200 m. Eleganti sono i due ponti in cemento armato sul Brembo. In un altro punto il Brembo è stato traversato con un ponte in muratura (V. fig. 3). Numerosi sono pure i cavalcavia (V. fig. 4).

Oltre le stazioni terminali di Bergamo e di San Giovanni Bianco vi sono sette stazioni intermedie costruite con sobria eleganza e munite ciascuna dei binari necessari per il servizio delle merci.

Le numerose cadute di acqua che presenta la regione, fecero prevedere, fin dai primi studi della ferrovia, l'impiego dell'energia elettrica per la trazione dei treni.

Dopo l'esame dei differenti sistemi che potevano applicarsi con successo, la Società per la Ferrovia Elettrica di Valle Brembana scelse il progetto della Casa Westinghouse che si riassume nelle seguenti linee generali.

La centrale, situata a circa 1 km. a monte di San Giovanni Bianco produce corrente alternata monofase, 25 periodi, 6000 volts, per mezzo di alternatori a induttore rotante. Questa corrente è portata alle locomotive a mezzo di una linea di *trolley* a 6000 volte. Sopra le locomotive si trovano dei trasformatori che abbassano la tensione da 6000 a 250 volts, tensione di alimentazione dei motori. Il ritorno della corrente avviene per mezzo delle rotaie che sono collegate elettricamente.

Con questi dati fondamentali fu eseguito l'impianto.

***

La stazione centrale idroelettrica (fig. 5), situata, come si è

già detto a circa 1 km. a monte della stazione di S. Giovanni Bianco, utilizza una caduta d'acqua ricavata dal Brembo.

Oltre a 3 gruppi elettrogeni da 500 K. V. A. destinati al servizio della trazione, la stazione centrale comprende ugualmente un gruppo elettrogeno da 50 K. V. A., con eccitatrice coassiale per il servizio dell'illuminazione elettrica delle stazioni e 3 gruppi elettrogeni a corrente continua, 110 volts, per l'eccitazione degli alternatori della trazione.

I gruppi elettrogeni per la trazione si compongono di

Fig. 5. — **Centrale elettrica di San Giovanni Bianco.**

Fig. 7. — **Arco con isolatore d'ancoraggio.**

1 turbina ad asse orizzontale della Casa Riva, Monneret & C. di Milano, con regolatore a olio, e di 1 alternatore Westinghouse 500 giri, 6 poli, 6000 volts, 25 periodi con induttore rotante. Le due macchine sono accoppiate a mezzo di un accoppiamento semielastico.

L'eccitazione degli alternatori è assicurata per mezzo di 2 piccoli gruppi elettrogeni 1000 giri, 110 volts, 30 kw.

Allo scopo di rendere l'illuminazione delle stazioni assolutamente indipendente dal servizio della trazione, è stato collocato un piccolo alternatore monofase 50 K. V. A., 700 giri, 6000 volts, 25 periodi.

La frequenza ed il voltaggio del servizio dell'illuminazione sono stati scelti simili a quelli della trazione, affinchè, eventualmente, la corrente dei gruppi elettrogeni da 500 kw. possa servire ugualmente per l'illuminazione.

Il quadro della centrale consiste in colonne metalliche montate vicino a ciascuna macchina e portanti gli apparecchi e gli interruttori necessari al comando della macchina stessa.

Gli interruttori per correnti alternate a 6000 volts, sono

Fig. 6 — **Piazzale della Stazione di Bergamo.**

Fig. 8 — **Tipo d'isolatore.**

a olio e comandati a distanza a mezzo di elettromagneti percorsi dalla corrente continua delle eccitatrici.

La regolazione del voltaggio degli alternatori della trazione è assicurata a mezzo d'un regolatore Tirril, il cui principio è la messa in corto circuito del reostato dell'eccitatrice quando il voltaggio diminuisce.

Si ha così sulle barre collettrici una tensione praticamente costante, qualunque sia il carico ed il fattore di potenza.

I cavi sono disposti nel sotterraneo della centrale; essi sono costituiti da barre di rame nudo, montate su isolatori.

La partenza delle linee si fa dall'alto di una torre situata su uno dei lati del fabbricato della centrale; nei differenti piani di questa torre sono collocati gli interruttori generali delle linee e i parafulmini.

A parte la piccola linea che congiunge la centrale con la stazione di S. Giovanni Bianco, le linee elettriche comprendono quattro parti distinte:

1° la linea di contatto propriamente detta con filo di rame di 8 mm. di diametro;

2° un *feeder* della stessa sezione montato sui pali della linea;

3° il circuito di ritorno formato dalle rotaie connesse elettricamente;

4° la linea dell'illuminazione composta di 2 fili di rame di 4 mm. di diametro.

Il filo di contatto è sospeso col sistema a catenaria a 6 m. sopra il piano del ferro. Il cavo portante è composto di 7 fili di acciaio del diametro di 2 mm. ciascuno.

I pali (fig. 4) sono in pino iniettato con sublimato. Normalmente la linea aerea è sorretta da barre traversali sopportate da due pali; tuttavia in alcuni casi speciali si è stati obbligati a usare delle mensole che hanno la stessa sezione e la stessa forma delle barre traversali. Sui ponti (fig. 3) i pali in legno sono stati sostituiti da archi metallici. Nelle stazioni (fig. 6) a causa della poca distanza fra i binari, si è dovuto in qualche caso sopprimere i pali intermedi e si sono avute delle travi a traliccio la cui lunghezza raggiunge qualche volta i 18 m.

Il filo di *trolley* è in rame in forma di 8, sospeso al cavo portante a mezzo di pendini di ferro quadro di 25 × 25 mm², con la griffa di attacco in ghisa malleabile.

La portata normale della linea è di 35 m. con una freccia del cavo portante di 30 cm., ciò che corrisponde ad una tensione di 450 kg. a 0° C.; il numero dei pendini per questa portata è di 14.

In curva le portate sono ridotte in modo che la deviazione non superi al massimo 50 cm. Vi sono inoltre degli isolatori di ancoraggio per mantenere verticale il piano di sospensione del filo. Un arco con isolatore di ancoraggio è rappresentato nella fig. 7. Anche in rettifilo sono stati disposti di tanto in tanto dei bracci speciali per evitare le oscillazioni del filo di contatto intorno al filo di sospensione.

Gli isolatori per l'attacco della linea di *trolley* ai supporti (fig. 8) sono doppi e possono resistere a una tensione di 13.000 volts sotto una pioggia artificiale e ad una tensione istantanea di 50.000 volts.

Nei tunnels i punti di sospensione della linea si trovano situati a 15 m. l' uno dall' altro; l' altezza della linea sul piano del ferro è di m. 4,50.

Il *feeder* di 50 mm² di sezione collegato in parallelo colla linea di *trolley*, è specialmente previsto per poter facilmente eseguire i lavori su una sezione senza dover togliere completamente la corrente.

Fig. 9. — **Torri di sezionamento nelle stazioni.**

In tutte le stazioni su torri a traliccio (fig. 9) si trovano disposti gli apparecchi di sezionamento che permettono di isolare in caso di bisogno, sia la linea, sia il *feeder*. Gli interruttori, a olio, sono comandati da leve di rinvio e possono essere manovrati da qualsiasi operaio. Allo scopo di evitare accidenti, i fili delle linee e delle stazioni sono separati da tronchi di filo neutro di circa 12 m. di lunghezza.

Il ritorno della corrente avviene per mezzo delle rotaie. Una sola fila di rotaie è collegata elettricamente a mezzo di connessioni elettriche tipo *Chicago* della sezione di 50 mm². Negli scambi queste connessioni sono fatte a mezzo di treccie di rame di una sezione molto più grande.

La messa a terra delle rotaie è stata assicurata da placche di ferro galvanizzato affondate nel suolo per circa m. 1,50 disposte una per ogni chilometro.

La linea per l' illuminazione alimenta speciali trasformatori collocati nelle stazioni e nelle fermate.

(*Continua*) Ing. UGO CERRETI.

ALCUNE RECENTI LOCOMOTIVE A VAPORE SOPRARISCALDATO DELLO STATO PRUSSIANO.

(Continuazione e fine vedi n. 2-1907.)

(Vedere la Tav. VI).

Nel n. 2, 1907 dell' *Ingegneria Ferroviaria* avemmo occasione di occuparci di un'interessante locomotiva-tender a 5 assi accoppiati e a vapore surriscaldato, fatta costruire lo scorso anno dallo Stato Prussiano presso la Casa Schwartzkopff di Berlino sui disegni dell'ing. Garbe. Questi, che è il più fervente sostenitore in Germania del surriscaldamento del vapore applicato alle locomotive, e che sull'argomento pubblicò di recente un'opera poderosa e pregevole della quale avremo occasione di riparlare, ha progettato e fatto costruire per lo Stato Prussiano, sempre presso la Ditta Schwartzkopff, dieci locomotive a 3 assi accoppiati e carrello, munite del surriscaldatore Schmidt nei tubi bollitori. (Vedere la fig. 1 della Tav. VI.) Le prove eseguite con una di queste locomotive hanno assunto per i risultati ottenuti tale importanza da meritare che se ne faccia particolare menzione nella *Ingegneria* anche per il fatto che attualmente la Casa Schwartzkopff ha in costruzione 24 locomotive a 3 assi accoppiati (1 — 3 — 0) a vapore surriscaldato (sistema Schmidt nei tubi bollitori) per le nostre Ferrovie di Stato, locomotive destinate ad entrare in servizio nel prossimo inverno. Le locomotive 2 — 3 — 0 costruite per le Ferrovie dello Stato Prussiano, sono adibite al servizio dei treni diretti di forte tonnellaggio. Esse costituiscono il naturale ampliamento del tipo 1 — 3 – 0 di cui lo Stato Prussiano possiede numerosi esemplari a vapore surriscaldato, muniti di carrello anteriore tipo Krauss: senonchè la mancanza di traslazione del perno centrale del carrello suddetto (1) non permetteva alle macchine del tipo 1 — 3 — 0 la facile iscrizione nelle curve di raggio ristretto a forti velocità. Per tale ragione e per ottenere in pari tempo un aumento delle dimensioni della caldaia e dei cilindri, il Garbe progettò il nuovo tipo 2 — 3 — 0 di cui ci occupiamo.

Così la lunghezza del focolaio fu portata da 2200 a 2600 mm. mentre l'asse del corpo cilindrico fu rialzato di 200 mm., ciò che permise l' adozione di una griglia ancora più profonda; il diametro del corpo cilindrico da 1500 passò a 1600 mm. Si ebbe in tal modo una superficie riscaldante di 150,6 m² e di 49,5 m² di surriscaldamento: in totale quindi 200 m².

Come si vede dai disegni riprodotti nelle fig. 10, 11 e 12 il focolaio col suo inviluppo trovano posto fra l'asse motore e quello accoppiato donde risulta una costruzione assai

(1) In ciò consiste appunto una delle notevoli differenze che passano fra il carrello Italiano tipo ex R. A. e quello originale Krauss-Helmoltz.

Il primo infatti ha la traslazione altresì nel perno centrale; ciò che assicura alle numerose macchine delle nostre ferrovie di Stato che ne vennero munite, un'andatura tranquillissima anche nell' ingresso in curve di raggio ristretto (300 m.) percorse con velocità di 90 km. l'ora.

I. V.

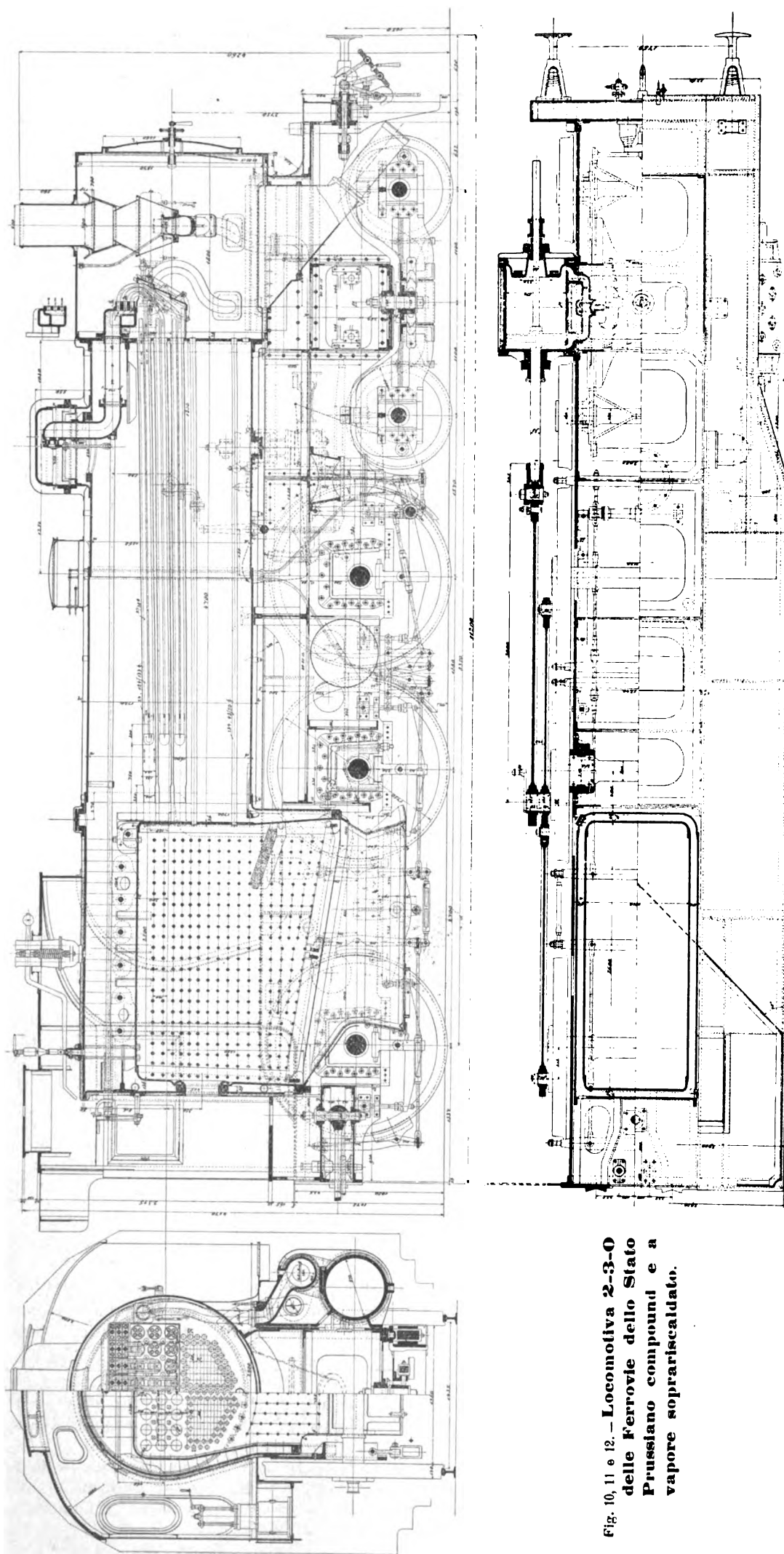



Fig. 10, 11 e 12. – **Locomotiva 2-3-0 delle Ferrovie dello Stato Prussiano compound e a vapore soprariscaldato.**

semplice del ceneratoio; per dare poi sempre maggiore agilità nelle curve alla locomotiva, i bordini dei due primi assi accoppiati furono torniti più sottili e la spostabilità trasversale del perno del carrello fu fissata a 40 mm.

Questa locomotiva, come le altre a vapore surriscaldato progettate dal Garbe, non ha contrappesi per l'equilibrio delle masse dotate di moto alternativo. Solo le masse rotanti sono contrappesate e l'eventuale effetto della mancanza dei contrappesi per le masse alternanti, è controbilanciato secondo la teoria del Garbe mediante un rigido sistema di attacco fra macchina e tender, in modo da far partecipare la massa di quest'ultimo ai movimenti di rinculo che, del resto, sempre secondo il Garbe, non raggiungono mai una intensità dannosa su locomotive ben proporzionate e studiate.

L'esperienza pratica sembra aver confermato tale teoria poichè le nuove locomotive in questione hanno una marcia regolare sotto ogni rapporto anche a velocità elevate come quella massima raggiunta di 105 km./h. Malgrado il diametro considerevole dei cilindri, di 590 mm., al distributore a stantuffo fu conservato il diametro di 150 mm. che è quello ora riconosciuto come il più adottato.

I tre assi accoppiati furono provvisti di ceppi nei 2 sensi, mentre fu soppresso il freno al carrello perchè secondo l'opinione del Garbe l'aumento di sforzo frenante che si ottiene sulle locomotive frenando il carrello, non è mai capace di compensare la maggior complicazione che esso comporta e le maggiori probabilità di avarie, talvolta anche pericolose, in marcia.

Come si è accennato furono eseguite delle prove interessantissime con questa locomotiva nella scorsa estate:

La linea su cui le prove si effettuarono fu quella da Grunewald presso Berlino a Sangerhausen e ritorno sopra un percorso di 197,6 km. in ciascun senso con la pendenza massima del 10 ‰ continua sopra una lunghezza di circa 15 km.: il resto della linea ha un'andamento facile e tranne 3 curve di raggio inferiore ai 500 m., tutte le altre sono di raggio notevolmente superiore.

I diagrammi riprodotti

L'Ingegneria Ferroviaria, Vol. IV, n. 14.

(Vedere l'articolo a pag. 233)

Alcune recenti locomotive a vapore s

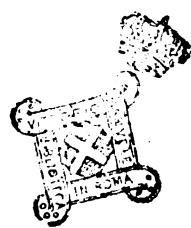
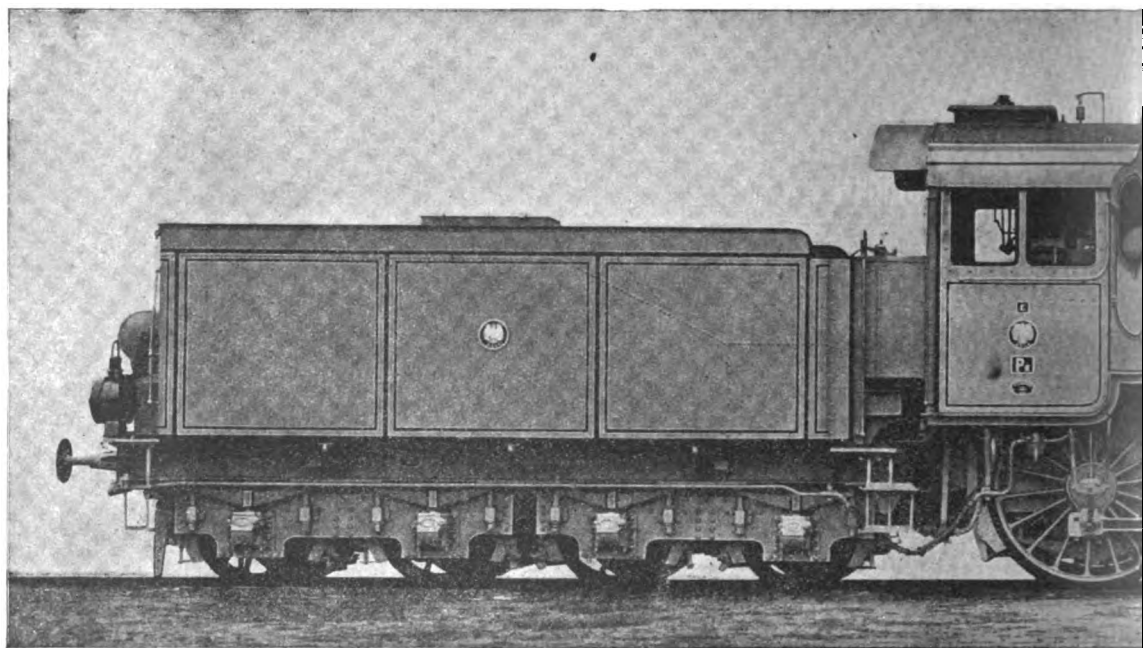



Fig. 1. — **Vista della L**

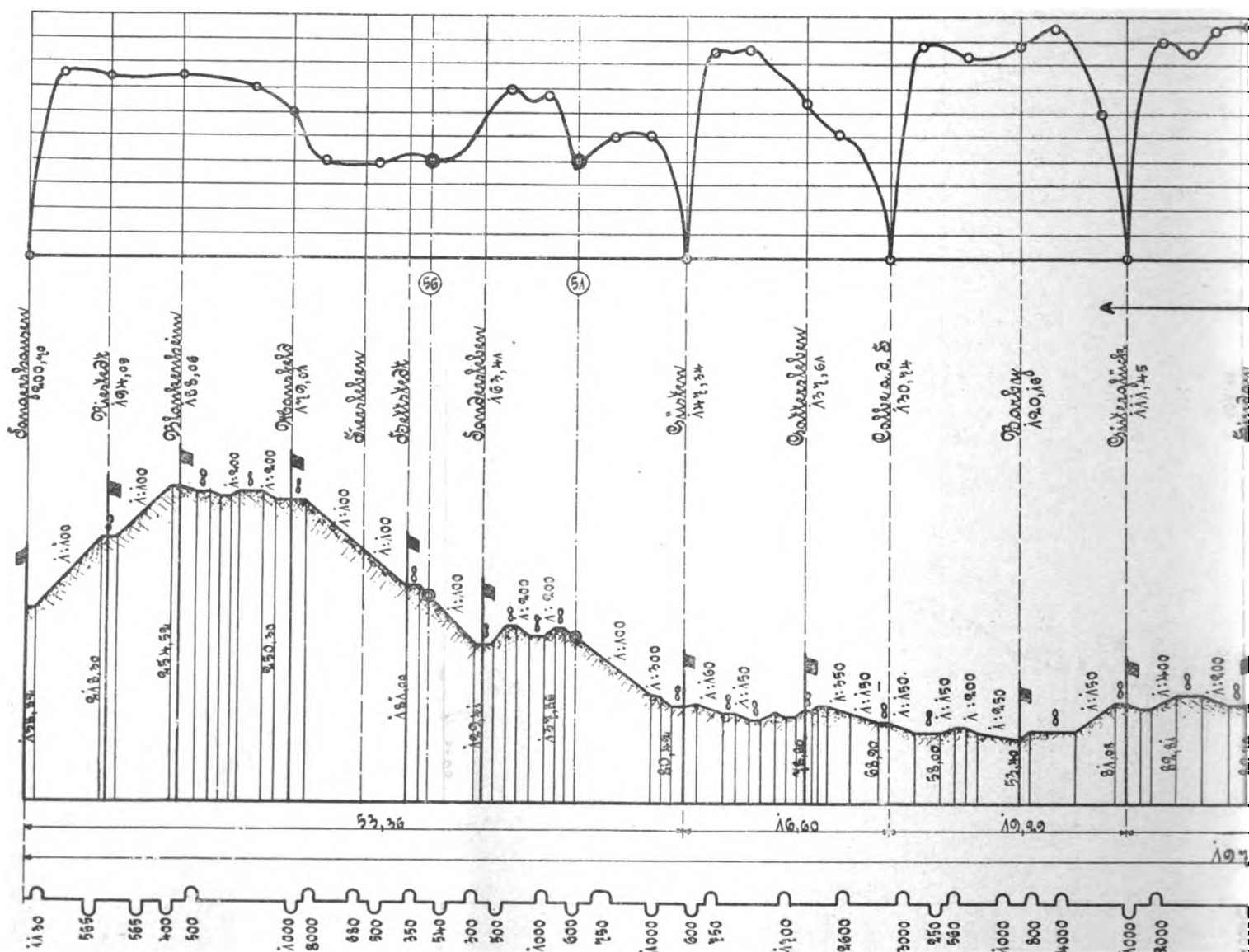
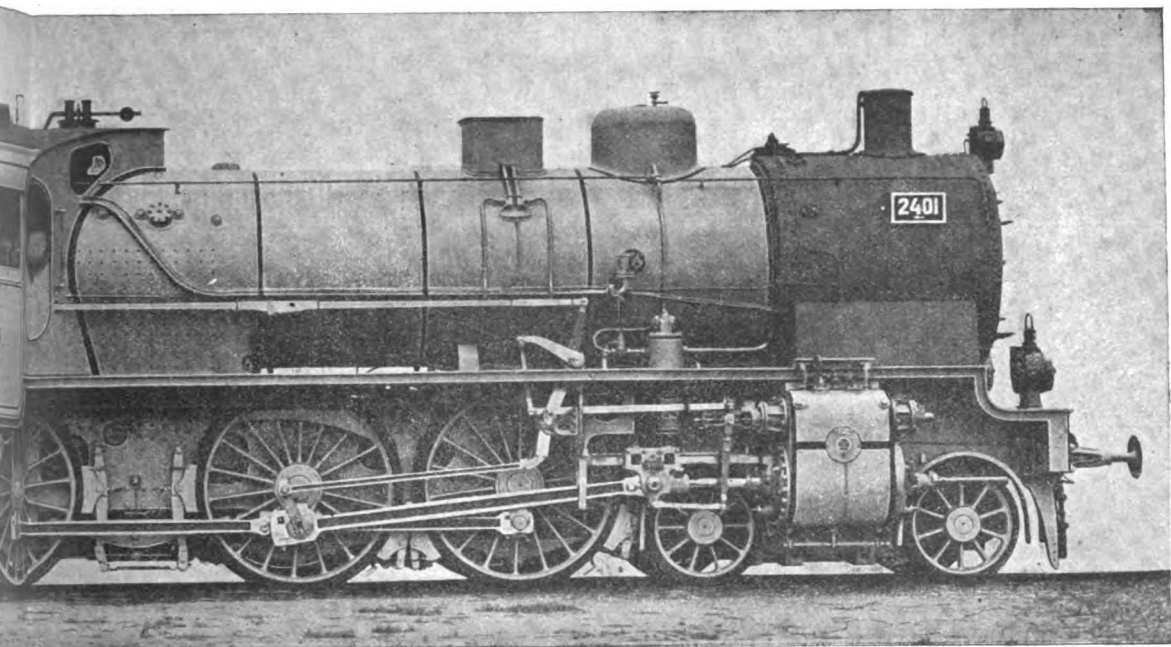
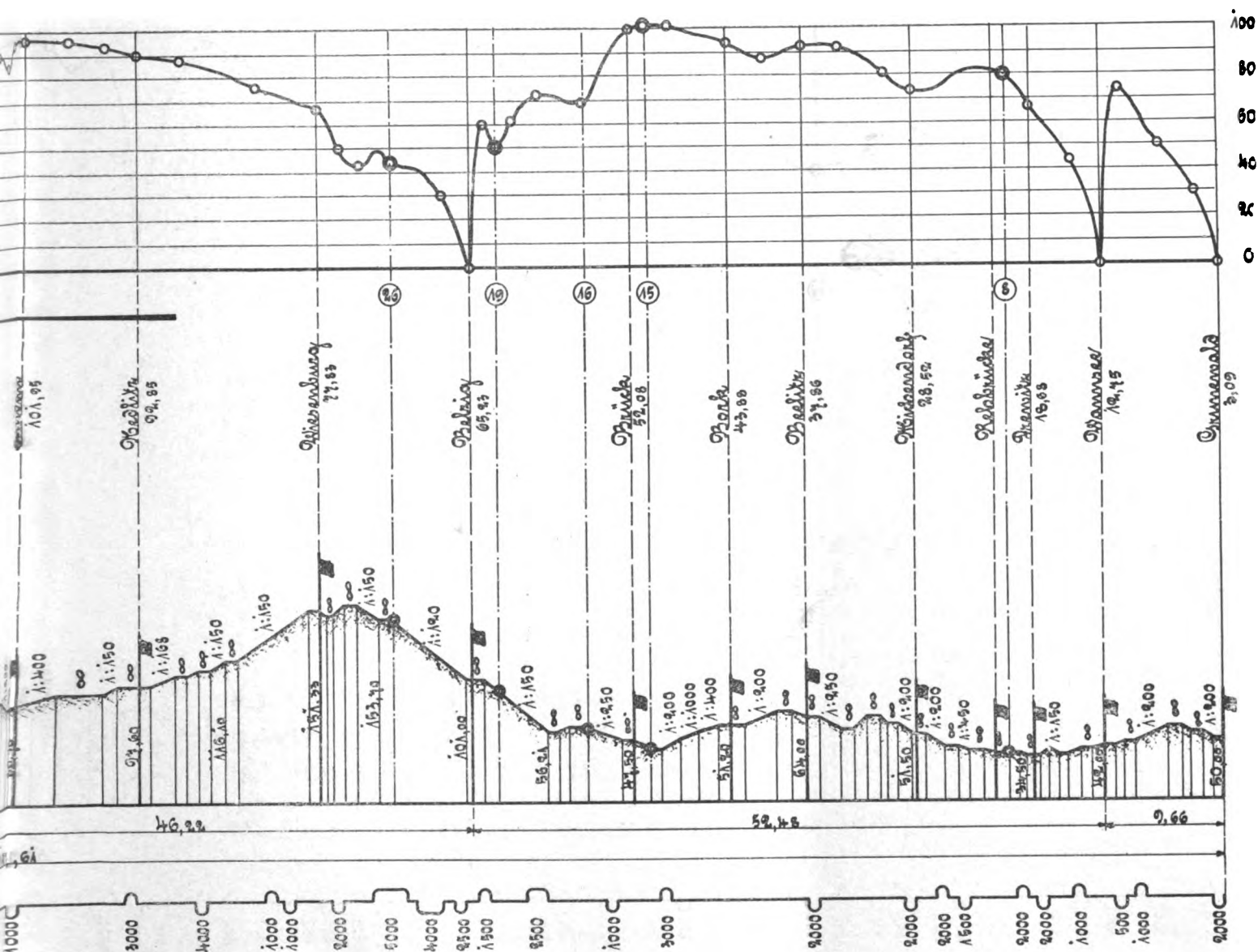



Fig. 2. — **Profilo della linea di pr**

...ore sopra riscaldato dello Stato Prussiano

...della Locomotiva 2-3-0

...prova e diagrammi della velocità.

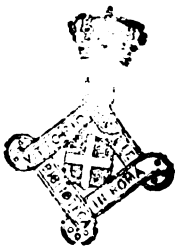
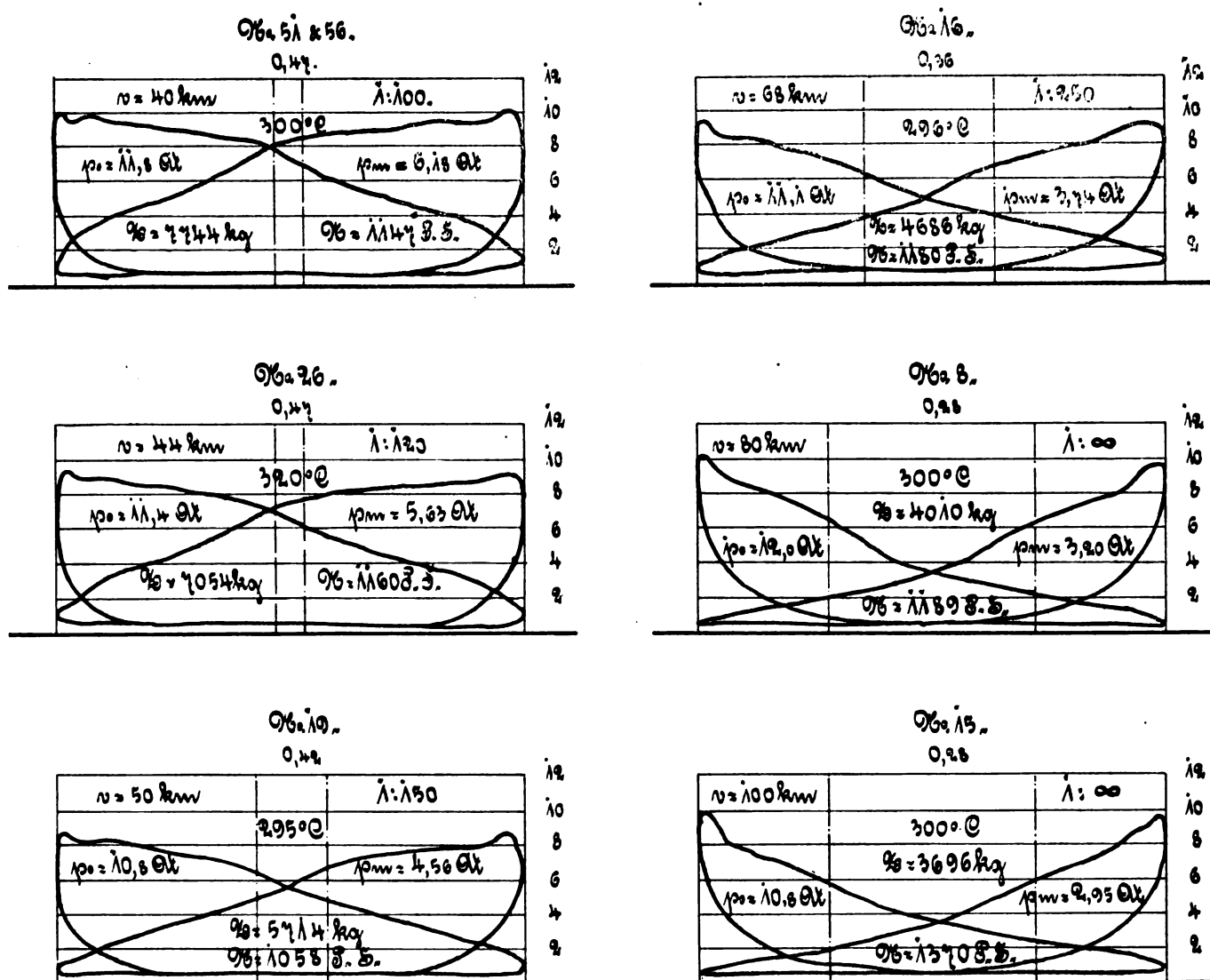



Fig. 13, 14, 15, 16, 17, e 18. — **Diagrammi ottenuti colla locomotiva 2-3-0 delle Ferrovie dello Stato Prussiano compound e a vapore soprariscaldato.**

nelle fig. 13, 14, 15, 16, 17 e 18 si riferiscono al treno del 6 agosto 1906 che era formato di 14 vetture a 4 assi con un totale di 471 tonn.

Con tale carico la velocità mantenuta sulla salita del 10 ‰ si aggirò intorno ai 35-40 km., raggiungendosi con ciò il limite di potenzialità compatibile colle 48 tonn. di peso aderente che possiede tale locomotiva.

I consumi d'acqua e carbone riferiti a 1000 tonn.-km. di treno, inclusa locomotiva e tender, furono per questa corsa di 215 l. d'acqua e 27 kg. di carbone: la vaporizzazione media fu però elevata (7,95) essendosi utilizzato in parte un carbone in grossi pezzi della Slesia.

La capacità della cassa d'acqua del tender di 21,5 m^3 fu sufficiente per eseguire l'intero percorso di 197,6 km. senza rifornire. Le tabelle e i diagrammi della velocità e di pressione nonchè il profilo che è riportato nella fig. 2 della tavola VI non hanno bisogno di illustrazione, mentre servono bene a dare un'idea della potenza veramente considerevole di cui è capace questo nuovo tipo di macchine.

Ing. I. Valenziani.

AUTOCOMBINATORE UNIVERSALE M. D. M. PEL COMANDO A DISTANZA, A MEZZO DI FLUIDI, ED IL COLLEGAMENTO DEI DEVIATOI E DEI SEGNALI.

(*Continuazione, vedi n. 13, 1907*)

Sulla questione delle leve di itinerario si sono ottenuti recentemente dei buoni risultati; parecchi sistemi sono venuti alla luce: e fra gli altri il dispositivo a leva traiettoria dei Sigg. Cossmunn e Despons esperimentato nella stazione di Ermont (1), utilizzando come energia estranea l'aria compressa a bassa pressione; il dispositivo a leve d'itinerario del Sig. Bleynie in servizio nella stazione di Bordeaux-St-Jean, dove si fa uso di energia elettrica; il dispositivo a leve d'itinerario del Sig. Descubes (2) e quello attualmente in costruzione della casa Trayvou, ecc. ecc.

Questi sistemi, ingegnosissimi, hanno bensì avuto il risultato di ridurre il numero delle leve nella cabina ed il numero delle manovre da effettuarsi dal deviatore per un determinato movimento, ciò che è certamente un interessante risultato, ma questa è, per così dire, tutta la loro opera.

Essi non consentono specialmente il sistema di blocco che si applica a tutti i movimenti completi od incompleti effettuantisi nella zona della loro azione. In un gran numero di casi essi non vanno immuni dalla possibilità di manovrare i deviatoi sotto i treni, dànno luogo a manovre lente degli apparecchi, ritardando i movimenti della stazione.

Rimangono ancora quindi molte probabilità di mancanza di sicurezza da sopprimere e molti desiderata di esercizio da soddisfare. Il merito dell'auto-manovratore (M.D.M.) a leve d'itinerario, è appunto quello di dare la soluzione completa di un problema di così grande estensione.

Per ben dimostrare l'ampiezza del programma realizzato noi enumereremo i punti salienti che con esso vengono risolti, e cioè:

1. - *Il raggruppamento delle leve* d'itinerario nella cabina è concepito in tal maniera:

a) che la leva corrispondente a un movimento determinato si scopre immediatamente con una semplice dedu-

(1) Ferrovie francesi del Nord.

(2) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 23, 1906.

zione geografica ricavata dalla provenienza e dalla destinazione del movimento;

b) che per la stessa disposizione delle leve si ha l'impressione del tragitto proibito o impossibile, sia in un senso soltanto, sia totalmente;

c) che è impossibile di aggiungere una leva al vero posto che le spetta *geograficamente* senza dover nulla modificare delle leve esistenti.

2. - *La leva d'itinerario è il solo organo da manovrare* per un movimento determinato; *una sola leva*, s'intende qui nel senso assoluto della parola, senza il soccorso di leve ausiliarie quali i selettori, i commutatori ecc.; la medesima leva serve per i due sensi della circolazione sul medesimo tragitto secondo che lo si gira in un senso o nell'altro (1).

3. - *La leva, unica per movimento, è azionata in un sol tempo* senza attendere i controlli degli apparecchi manovrati e la cui totalizzazione dovrà a suo tempo agire per l'apertura del segnale.

Il deviatore non ha più così la sua attenzione fissa su questa leva nell'attesa dei controlli, e per conseguenza questo deviatore può essere lo stesso sotto-capo stazione che ordina e sorveglia i movimenti d'insieme.

4. - *Le leve d'itinerario sono collegate con un mezzo nuovo* retto da leggi semplici che permettono di aggiungere facilmente una nuova leva o di sopprimerne una in pochi minuti, senza interromperei collegamenti delle leve esistenti, che, per così dire, non sono modificati e che si possono trasportare, essendo tutti contenuti nel quadro.

5. - *Le manovre degli scambi per parte del fluido motore hanno luogo simultaneamente* e non in cascata, ciò che fa guadagnare molto tempo.

6. - *Nello stesso modo i controlli di ritorno si effettuano simultaneamente*, parallelamente e senza cascata, e si totalizzano per andare ad agire sul segnale di accesso al tragitto.

7. - *Il dispositivo permette un sistema di blocco completo* per tutti i movimenti di qualsiasi specie, sia che traversino la stazione da una parte all'altra, sia che essi penetrino soltanto per poco nella stazione per ritornare dal lato d'onde essi sono partiti sia per gli attraversamenti da una via all'altra.

8. - *Questo blocco automatico completo in cabina è coniugato coi sistemi di blocco a monte ed a valle* in servizio sulle linee principali e qualunque sia il genere di questi blocchi.

9. - *Non esistono per la manovra e pel controllo dei segnali e dei deviatoi, che delle condotte che li collegano alla cabina centrale* come se gli uni e gli altri fossero manovrati da leve distinte; è il combinatore in cabina che, automaticamente per ogni tragitto, fa la distribuzione del fluido motore e la totalizzazione dei controlli di ritorno e ciò coll'esclusione di qualsiasi circuito complicato speciale a ciascun tragitto. Tutti gli organi delle combinazioni sono in cabina in uno spazio ristretto, ciò che rende più facili la sorveglianza e la manutenzione. Le fughe, specialmente, ove se ne producessero, si scoprirebbero immediatamente.

10. - *Il funzionamento del blocco non esige delle condotte entranti in cabina in numero superiore a quello dei punti di penetrazione o di uscita.* Il circuito del blocco che conviene a ciascun tragitto è stabilito automaticamente tra la condotta del punto di partenza e la condotta del punto di uscita dal movimento stesso della leva che comanda questo itinerario.

(1) Una sola leva per movimento conduce così qualche volta ad impiegare un maggior numero di leve di quello che lo comportino le attuali cabine. Questo risultato può essere considerato da taluni, specialmente dagli autori di leve d'itinerario, come una inferiorità del sistema. Finora la principale preoccupazione è stata infatti di ridurre il numero delle leve al posto centrale. Considerando pertanto attentamente, si è tosto condotti ad ammettere che l'essenziale è di ridurre il numero ed il tempo delle manovre delle leve, sopratutto se queste leve sono collegate in guisa che un solo agente possa manovrarle. In altri termini, piuttosto che il minimo delle leve, è il *minimo di manovre* delle leve che bisogna cercare di ottenere. N. d. A.

11. - *Col movimento delle leve nel senso voluto si può, se lo si desidera, fare la selezione dei deviatoi di punta e di calcio* seguendo il senso del tragitto, in modo da non chiudere a pie' d'opera che i deviatoi di punta e di manovrare semplicemente coi fili della cabina i deviatoi di calcio.

12. - *I deviatoi sono controllati al momento stesso in cui si effettua il tragitto che li interessa*, e per tutto il tempo in cui tale tragitto è aperto od occupato.

13. - *I deviatoi, salvo quelli che devono avere una direzione normale determinata, restano nella posizione in cui li ha collocati l'ultimo tragitto.* Il ritorno della leva alla sua posizione normale non ha infatti alcuna azione su questi deviatoi. In questo modo si elimina la possibilità di manovrare dei deviatoi sotto un treno impegnato in un tragitto.

Si guadagna pure nel consumo di energia evitando delle manovre superflue di deviatoi.

14. - *Si può fare l'impiego simultaneo di un' energia ausiliare sotto differenti forme* a seconda che la tale o la tale altra energia meglio conviene.

In un meccanismo manovrante a distanza, l'energia ausiliare ha infatti quattro distinti uffici:

a) Essa serve a stabilire le unioni col quadro centrale. L'aria compressa conviene benissimo per queste operazioni locali, poichè essa non ha l'inconveniente dell'eletttricità in causa dei corti circuiti sempre possibili, e richiede organi meno robusti di quelli voluti per l'acqua sotto pressione.

b) Essa serve a trasmettere lo sforzo dalla cabina centrale al punto in cui deve aver luogo, a piè d'opera, la manovra d'un apparecchio. L'impiego dell'aria compressa è dispendiosissimo quando si tratta di lunghe canalizzazioni; ma una biella liquida raggiungerebbe bene lo stesso scopo e molto economicamente.

c) Essa assicura il funzionamento dei servo-motori, dei deviatoi e dei segnali. Questi servo-motori possono essere dei motori ad aria che non consumano molto prendendo la loro energia sulla stessa condotta principale senza lunghe condotte intermediarie.

d) Essa assicura infine la comunicazione del sistema di blocco. Per quest'ultimo oggetto basterà ampiamente una debole energia quale quella prodotta da una corrente di pile o di accumulatori.

L'auto-combinatore M. D. M. a leve d'itinerario permette precisamente di coniugare molto facilmente un apparecchio di comando pneumatico con delle trasmissioni idrauliche e delle correnti elettriche.

15. — *L'applicazione completa del sistema di blocco interno* e la centralizzazione della direzione delle manovre in una stazione, possono essere ottenute utilizzando gli impianti di sicurezza esistenti, come le cabine Saxby, le serrature di sicurezza ecc. in luogo di sopprimerle, dando luogo queste soppressioni a spese considerevoli e privando la stazione del prezioso concorso dei vecchi apparecchi in caso di soccorso.

16. — *L'impianto dell'autocombinatore, nelle condizioni che precedono, non solo non esige alcuna spesa di manutenzione eccezionale*, ma prepara l'avvenire nel senso che in tutte le modificazioni od ingrandimenti ulteriori, la presenza dell'autocombinatore eviterà l'impiego di collegamenti provvisori, sia pure di breve durata, funzionando sempre gli allacciamenti normali.

D'altronde esso trovasi pronto, per le stesse sue disposizioni, ad un comodo e rapido adattamento pel comando di nuovi deviatoi e di nuovi segnali che fossero impiantati.

Il rapido enunciato di questi vantaggi rivela tutta l'estensione del cammino che restava a percorrere in materia di collegamenti e di comandi a distanza dei deviatoi e dei segnali delle stazioni, prima della apparizione dell'autocombinatore, il quale viene opportunamente a vincere molte difficoltà.

Descrizione dell'Autocombinatore M. D. M.

Disposizione generale - Una cabina unica, nel caso dell'autocombinatore, può bastare per l'insieme di una stazione. La si impianta in un punto scelto convenientemente ed alto quanto è necessario per abbracciare bene tutta l'estensione della stazione.

Consideriamo, per esempio, il caso in cui si debba provvedere al servizio di 4 binari principali ramificantisi in sette binari adiacenti a marciapiede (fig. 19 seguenti).

Indicheremo da un lato i quattro binari principali, di cui uno è eventuale, colle lettere *A*, *B*, *C*, *D* e dall'altro i sette binari di stazione, di cui uno è egualmente eventuale colle lettere *M*, *N*, *O*, *P*, *Q*, *R*, *S*.

Si legano a questa cabina, con una condotta semplice, senza alcuna ramificazione, nè derivazione e per la via più breve o più comoda:

1° - Il servo-motore delle manovre di ciascun segnale all'origine di ciascun binario *A*, *B*, ... lato a monte, *M*, *N*... lato a valle;

Nella cabina si dispone l'apparecchio di comando ove sono raggruppate tutte le leve.

Quest'apparecchio centrale (fig. 20), sia orizzontale o verticale od anche inclinato a gradini successivi, è una tavola a doppia entrata formata di colonne e di file che si tagliano perpendicolarmente.

Ciascuna fila corrisponde a uno dei binari *A*, *B*, *C*, *D*, penetrante nella zona d'azione nella cabina dal lato a monte.

Ogni colonna corrisponde ad uno dei binari penetrante in questa medesima zona dal lato a valle

In ogni casella all'intersezione di una fila e d'una colonna si trova il posto di una leva che è precisamente quella che si deve manovrare per un itinerario entrante dal binario

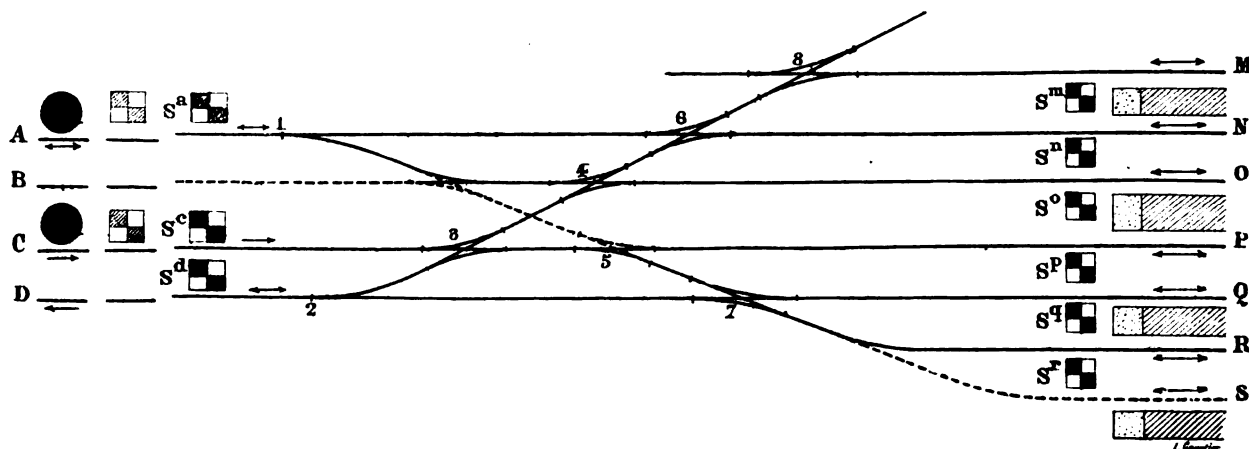



Fig. 19.

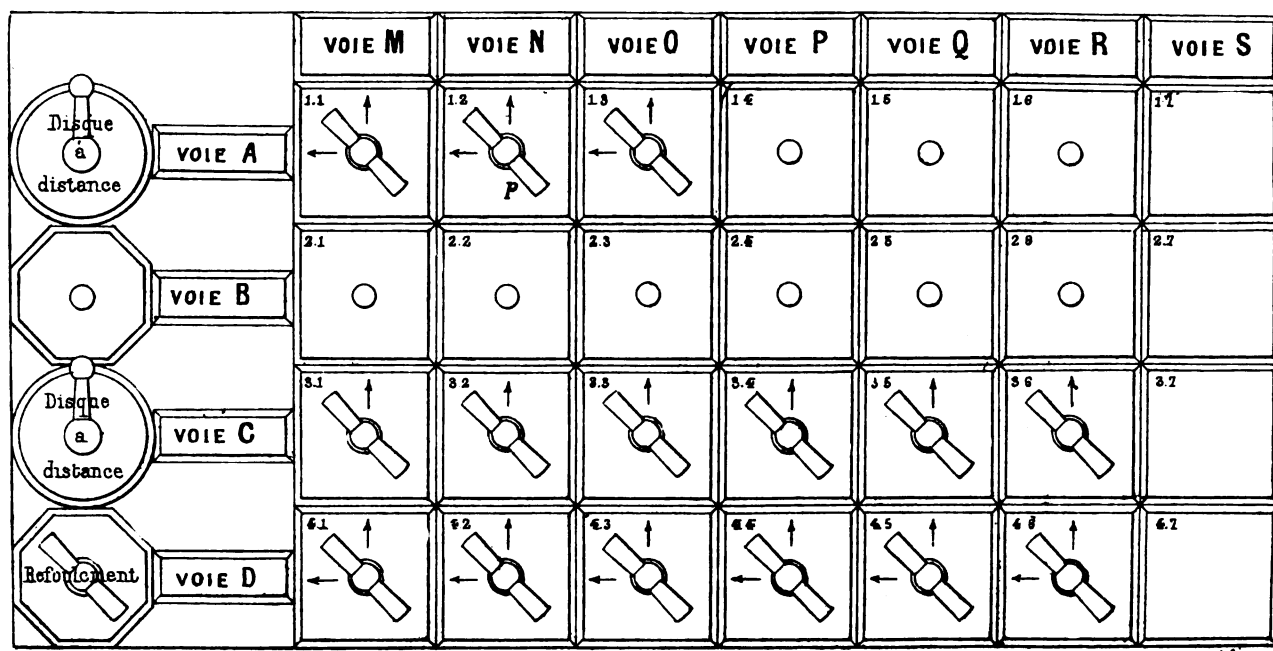



Fig. 20. — **Quadro in cabina.**

2° - L'apparecchio del blocco proprio alla cabina e situato all'origine di ciascuna delle vie *A*, *B*,... *M*, *N*... lati a monte ed a valle;

3° - I servo-motori delle manovre di tutti i deviatoi in ragione di quattro condotte per ogni deviatoio (due condotte di manovra, sinistra e destra, e due condotte di controllo di ritorno, sinistra e destra).

Queste condotte collegano ciascuna un solo apparecchio alla cabina senza essere costrette a seguire un percorso piuttosto che un altro ed a passare per un apparecchio intermediario. Si è dunque liberi nel loro tracciato. Si possono anche tutte raggruppare in un medesimo canaletto od in uno stesso fossato, sopratutto le condotte dei segnali e del blocco che partono dalle due estremità dei binari per venire in cabina. Queste condotte sono del resto interscambievoli, e siccome occorrerà sempre di aggiungerne qualcuna in più, si avrà il modo di sostituire in qualche minuto una condotta che fosse avariata o, se occorresse, di aggiungerne una nuova in casi di ingrandimento.

indicato sulla fila, ed uscente per quello indicato sulla colonna o viceversa.

Di modo che si trova, a colpo d' occhio, la leva che conviene per un percorso, appena si sa quello che si vuol fare (d'onde viene il convoglio e dove deve andare).

Se in una casella non c'è la leva, ciò significa che non c'è percorso possibile o permesso, nè in un senso, nè nell'altro fra i due punti indicati dalla colonna e dalla fila.

In ogni casella si trovano, indipendentemente dalla leva, due freccie fisse dirette, una, verso l'indicazione della fila, l'altra verso l'indicazione della colonna. Queste freccie indicano in qual senso bisognerà girare di 45° la leva perchè il movimento sia permesso nel senso voluto.

Se nonostante la presenza d'una leva, manca una freccia ciò indica che il percorso tra i due punti determinati è possibile, ma solamente in un senso, quello della freccia che sussiste.

Il deviatore ha adunque costantemente davanti a sè, sotto una forma che parla agli occhi, la fisonomia della sua sta-

zione dal punto di vista del movimento che si può effettuare e che vi si effettua realmente.

Questo quadro, come si vede, è di dimensioni assai ridotte (m. 0,48 × 1,08) per una stazione già rispettabile come quella che noi abbiamo preso come esempio (fig. 19).

Funzionamento. — Quando una leva viene manovrata (fig. 21) un settore adattato alla sua estremità solleva una valvola v o v' che manda per m od m' il fluido motore al distributore d che gli corrisponde: questo distributore lo ripartisce ai deviatoi del percorso. Dopo aver agito, il fluido ritorna a un totalizzatore t per raggiungere infine il segnale d'entrata del tragitto. Il distributore stabilisce così la comunicazione tra le condotte di blocco dei due binari componenti il tragitto.

Tavola di comando. — Il quadro dell' autocombinatore comporta tre piani W_1, W_2, W_3, distinti:

1° Un piano posteriore W_1 che è formato di parallelepipedi corrispondenti alle caselle e riuniti, gli uni agli altri in guisa da formare una specie di muro metallico che costituisce il supporto di tutto l'apparecchio;

2° Uno spazio intermedio W_2 in cui sono collocati i collegamenti;

3° Un piano anteriore W_3 (rappresentato nella fig. 20) collocato davanti agli occhi del deviatore e che dà in modo apparente le indicazioni utili: tracciato delle caselle, numero delle leve, freccie indicatrici, ecc.

Leva di manovra. — La leva 1ª, che esiste in ogni casella, traversa tutto l'apparecchio da parte a parte.

Questa leva è il solo organo da manovrarsi quando si ha un movimento da effettuare dalla provenienza indicata dalla sua fila verso la destinazione corrispondente alla sua colonna, e viceversa.

L'impugnatura p di questa leva che emerge davanti al quadro apparente, porta un indice che si conduce, ora sulla fila, ora sulla colonna, seguendo il senso del movimento che si vuole effettuare salendo o scendendo sul detto percorso.

Non si mettono leve che nelle caselle corrispondenti ai percorsi possibili o permessi: le altre caselle restano vuote ma esse sono egualmente collocate fin da principio (fig. 20).

Qualunque siano più tardi le modificazioni portate alla stazione come comunicazioni interne, il quadro resterà tal quale, salvo l'addizione di qualche nuova leva sulle caselle disponibili per i nuovi percorsi divenuti possibili e la soppressione d'altre leve comandanti i percorsi divenuti proibiti: ma queste aggiunte e soppressioni richiedono soltanto qualche istante, poichè, per costruzione, le disposizioni generali del quadro abbracciano tutte le caselle anche quando queste, in principio, sono sprovviste di leve.

Solamente quando si dovessero aggiungere nuovi binari, ciò che è più raro, (raddoppio di tronchi comuni ad esempio) si imporrebbe la necessità di caselle supplementari.

Allora si possono facilmente aggiungere queste nuove caselle salvo che il lavoro è un po' più lungo, poichè bisogna disfare e rifare parecchi collegamenti, essendo cambiati geograficamente di posto gli itinerari; ma ciò non richiede maggior tempo di una notte. In nessun caso si dovrebbero subire le soggezioni serie, lunghe ed incomode che si presentano quando si realizzino trasformazioni importanti, specialmente nelle grandi stazioni per le quali bisogna ricorrere ai collegamenti provvisori ed alle consegne speciali che danno tante preoccupazioni e tanti ritardi, e che non si potrebbero evitare coi mezzi attuali.

La leva è terminata alla parte posteriore del quadro da

Fig. 21. — **Insieme di una leva 4-3 (Itinerario D-O).**

Fig. 22. — **Valvola di partenza.**

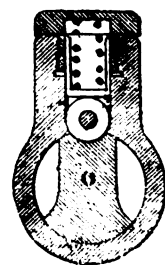



Fig. 23 — **Calettamento della leva nelle sue tre posizioni.**

un settore (fig. 21, 22 e 23) che agisce alternativamente sopra due valvole distinte le quali danno le comunicazioni necessarie per l'invio del flusso motore ai deviatoi del percorso corrispondente e rassicurante le selezione del segnale che riceverà il ritorno del controllo totalizzato e si aprirà per permettere il movimento.

(*Continua*)

A. MOUTIER *Ingegnere Capo Aggiunto*
Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord.

RIVISTA TECNICA

L'elettrificazione della ferrovia New York, New Haven e Hartford.

La parte elettrificata della ferrovia New-York, New Haven e Hartford tra il Grand-Central Terminus e Stamford presenta alcune particolarità molto interessanti.

Per una distanza di 17 km. tra New-York e Wodlawn i treni percorrono la linea della New-York Central Railway che è impiantata per il sistema a corrente continua a 600 volt con terza rotaia, e, fra Wodlawn e Stamford per una lunghezza di circa 35 km. la linea privata della New-York, New-Haven e Hartford Railway che è equipaggiata col sistema monofase a 11.000 volt con filo aereo a catenaria.

Conseguentemente le locomotive devono funzionare ugualmente colla corrente alternata ad alta tensione e colla corrente continua a 600 volt. Per soddisfare a condizioni di servizio così differenti, queste locomotive sono equipaggiate con motori monofasi serie - compensati Westinghouse e usano il controllo elettro-pneumatico a unità multiple. La corrente alternata ad alta tensione è presa dalla linea aerea a mezzo di *trolley* a pantografo e la corrente continua è presa dalla terza rotaia a mezzo di pattini fissati ai carrelli

La linea aerea a catenaria si compone di un filo di rame in forma di 8 sospeso nel centro di ciascuno dei quattro binari. Il filo di *trolley* è a un'altezza di m. 6,60 sopra il piano del ferro ed è sospeso circa ogni 3 m. a due cavi di sospensione in acciaio. I cavi di sospensione sono attaccati ad isolatori montati su travature metalliche a traliccio, costruite sopra i quattro binari e distanti fra loro di 90 m. Ogni 3200 m. è costruita una travatura più robusta per l'ancoramento delle linee aeree che vi sono fissate solidamente da ogni lato e sulla quale le due sezioni adiacenti della linea sono separate da isolatori di sezione.

Queste travature di ancoramento sono provviste di interruttori che permettono di tagliare la corrente in una sezione quando è necessario.

In seguito all'alta tensione impiegata (11.000 volt) non è stato usato alcun *feeder* e la trasmissione dell'energia dalla stazione generatrice alla locomotiva è realizzata colla massima economia e semplicità.

Determinazione sperimentale dello sforzo totale di trazione di una automobile su strada.

L'ing. Hudson ha fatto una serie di esperienze rivolte a determinare la resistenza totale alla trazione che deve essere vinta dal motore di una automobile stradale, e ne ha dato relazione nell'*Engineering Record.*

La resistenza totale comprende, oltre a quelle positive o negative del vento e della gravità, quelle dell'aria, dell'attrito di rotolamento delle ruote e degli attriti dei vari organi di trasmissione e delle ruote sui loro fusi.

Il metodo adottato nelle prove ha consistito nell'imprimere all'automobile una velocità iniziale data; a disinnestare il motore e la trasmissione e a lasciar continuare la corsa alla vettura fino all'arresto, in virtù della velocità acquistata.

A mezzo di un apparecchio a tamburo registratore si traccia la curva rappresentativa del movimento ritardato (abbastanza uniformemente) curva che dà lo spazio percorso e in funzione del tempo t e la cui equazione è della forma

$$e = a\,t^3 + b\,t^2 + c\,t + d$$

dove a, b, c, d, sono delle costanti e dalla quale si può dedurre facilmente il valore della forza costante che agisce durante il movimento ritardato registrato. Questa forza è poi lo sforzo totale di trazione.

Per operare si sceglie entro i limiti del possibile una strada in piano e si fa una seconda prova facendo circolare la vettura in senso inverso a quello della prima prova, in modo da eliminare gli errori provenienti dalla ineguaglianza del suolo, dal vento e, entro certi limiti, dalle eventuali piccole pendenze. Basta del resto che il punto di partenza e il punto di arrivo siano al medisimo livello, perchè possa non tenersi conto delle ondulazioni intermediarie del terreno. Per tentativi si può facilmente arrivare a realizzare questa condizione se il terreno non è molto accidentato.

Il metodo esige che gli spazi percorsi e i tempi siano contati esattamente; i primi si misurano col numero dei giri fatti dalle ruote il cui sviluppo dovrà quindi essere misurato molto esattamente. Si può pure, conoscendo la velocità iniziale e il peso della vettura, determinare altre grandezze interessanti, come, ad esempio, l'energia cinetica al momento del lancio.

Per velocità iniziali rispettivamente eguali a km. 5,6; 21,6; 54,4 per ora la resistenza in piano su ruote è stata trovata eguale a 1,8; 2,5; 3,49 % del peso del veicolo.

Apparecchio per provare i cementi alla trazione.

Dalla *Zeits. des Ver. deutsch. Ing.* — Per determinare la resistenza alla trazione dei calcestruzzi e dei cementi, evitando per quanto è possibile di farvi intervenire gli sforzi di compressione e di flessione, il Gruebler ha immaginato l'apparecchio seguente col quale si possono provare dei dischi a corona mediante pressione idraulica applicata sulla loro superficie interna e dei quali si misurava l'allungamento periferico durante la prova.

La pressione idraulica gli permetteva di calcolare gli sforzi di tensione ai quali veniva sottoposta la materia al momento della rottura e l'accrescimento del perimetro esterno della corona sotto la pressione serviva per determinare il coefficiente di elasticità.

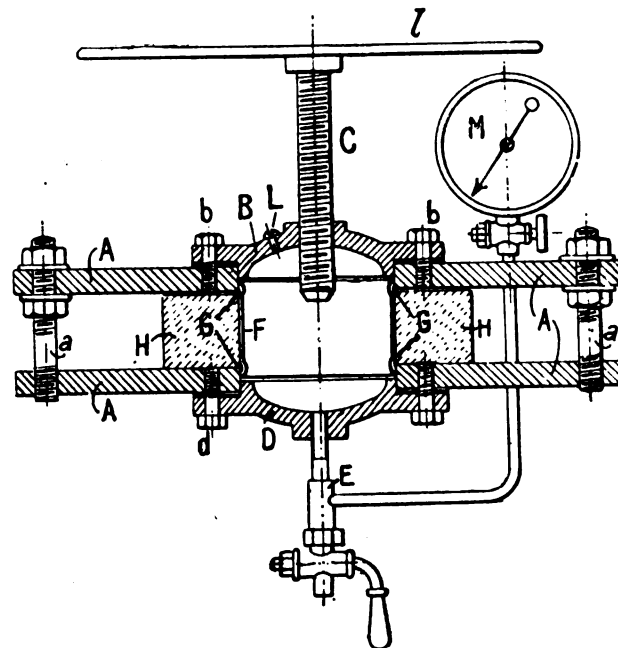



Fig. 24. — **Apparecchio per provare i cementi alla trazione.**

L'apparecchio rappresentato dalla fig. 24 si compone di due dischi di ghisa A fortemente riuniti fra loro a mezzo di sei bolloni a e al centro dei quali sono praticate delle aperture circolari. Queste aperture sono chiuse da coperchi di cui l'uno B forma la madrevite di una vite C, terminata da una leva l, mentre l'altro D è munito di un tubo di vuotatura a rubinetto E sul quale si dirama un' manometro M.

Fra le due placche A si dispongono le corone H di cemento e la vite C serve a comprimere il liquido introdotto nella cavità centrale di questa corona attraverso ad un foro L che viene chiuso da un tappo a vite durante la prova. La pressione di questo liquido è indicata dal manometro M. Per impedire fughe dai giunti fra le placche A e la corona H ci si serve di un manicotto di caoutchouc F che viene mantenuto a posto a mezzo di anelli. Ma siccome d'altronde questi giunti sgocciolano fortemente, quando la pressione aumenta, e il solo caoutchouc rischia di strapparsi all'altezza dei giunti stessi al contatto con

gli spigoli vivi della ghisa e del cemento, si ricoprono questi giunti con una lama elastica di acciaio di 2 cm. circa di larghezza posta sotto al caoutchouc. Questa disposizione permette di far salire la pressione fino a circa 27 kg./cm². senza che abbiano luogo delle fughe.

Per misurare l'accrescimento del perimetro serve il dispositivo rappresentato nelle figure 25 e 26. Una lamina di acciaio flessibile A è passata attorno alla corona di cemento separandola dalla superficie del cemento con una striscia di carta coperta di grafite per evitare gli attriti

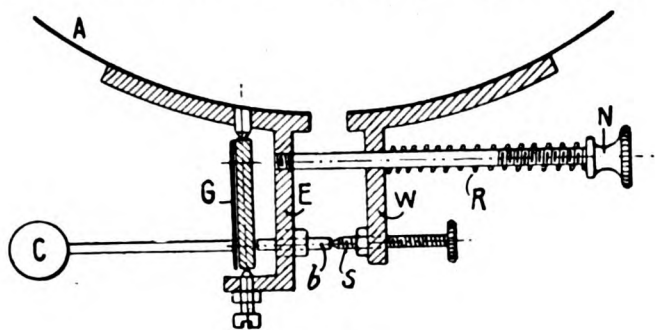



Fig. 25.

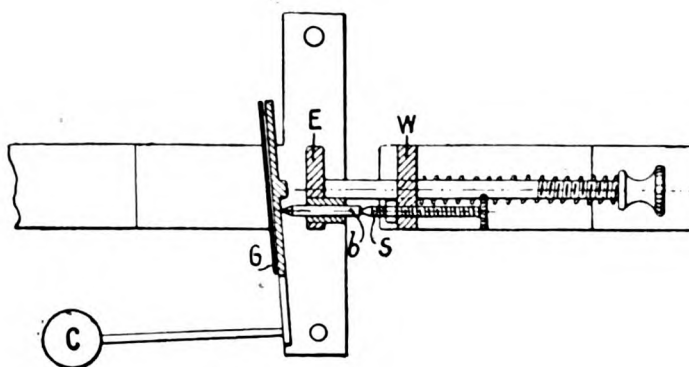



Fig. 26.

e gli allungamenti eventuali della lamina. Le due estremità di questa lamina portano delle squadre metalliche rigide E e W che una molla R regolabile col bottone N tende costantemente a tenere ravvicinate. La squadra W porta una vite s che viene a contatto di una caviglia b, che può scorrere dentro un foro della squadra E e quest'ultima serve di supporto all'asse orizzontale di uno specchio mobile G, che un contrappeso C tende continuamente a tenere applicato alla caviglia b. La pressione idraulica interna fa allontanare le due squadre E e W, la vite s lascia del giuoco alla caviglia b e il contrappeso C fa girare intorno al suo asse lo specchio G in modo da ricondurre questa caviglia b al contatto di questa vite.

La rotazione di questo specchio misurata a mezzo dello spostamento di un raggio luminoso su una riga graduata, come nei galvanometri a specchio, permette di valutare molto esattamente l'accrescimento di distanza fra W ed E e quindi quello del perimetro della corona in prova.

BREVETTI D'INVENZIONE
in materia di Strade ferrate e Tramvie

(*2ª quindicina di marzo, 1907*).

242/112, 83900. Allgmeine Elektricitäts Gesellschaft, a Berlino. « Dispositivo di chiusura del circuito della corrente per apparecchi elettrici di segnalazione » : chiesto il 19 luglio 1906, per sei anni.

242/132, 85885. Angeli Amalia fu Angelo, a Milano. « Chiusura continua elastica per vetture accoppiate in genere sia tramviarie che ferroviarie » : chiesto il 13 dicembre 1900, per un anno.

242/190, 86215. Bottoni Ercole, a Bologna. « Pulitore automatico delle rotaie, sgombraneve, sistema « Bottoni » : chiesto il 2 gennaio 1907, per un anno.

242/106, 85924. Capetola Nicola fu Giuseppe, a Chieti. « Disposizione per avvisare da un punto qualunque della strada ferrata, fra due stazioni consecutive, un treno in viaggio od anche due treni contemporaneamente in moto sullo stesso binario » : chiesto il 3 dicembre 1906, per due anni.

242/160, 86158. De Mocomble Charles, a Parigi. « Dispositif de freinage pour plateformes mobiles » : chiesto il 21 dicembre 1906, per tre anni.

242/157, 86148. Peekham Edgar, a Londra. « Perfectionnements apportés aux châssis pour voitures de tramways, de chemins de fer et autres véhicules semblables » *(Importazione)*: chiesto il 20 dicembre 1906, per sei anni.

242/111, 82838. Poths Friedrich Julius, ad Amburgo (Germania). « Cuscinetto per asse di ruota per veicoli ferroviari » : chiesto il 29 maggio 1906, per sei anni.

DIARIO
dal 26 giugno al 10 luglio 1907

26 giugno. — Il treno omnibus n. 2009 proveniente da Modane, devia presso l'imbocco della galleria del Fréjus. Un morto e alcuni feriti; gravissimi danni al materiale.

27 giugno. — Sono aperti al servizio pubblico gli uffici telegrafici di S. Benedetto del Voglio e Piano di Voglio (Bologna) e di Galy (Torino).

28 giugno. — È firmato il compromesso fra il comune di Pistoja e la Società Costruzioni Ferroviarie e Meccaniche, per l'impianto di officine per la costruzione di vagoni ferroviari, vetture elettriche, ecc.

— È firmato a Pietroburgo il nuovo trattato di commercio fra l'Italia e la Russia.

29 giugno. — La Commissione parlamentare per l'esame del progetto già approvato dalla Camera ed emendato dal Senato, sull'ordinamento delle ferrovie di Stato, approva il testo modificato dal Senato.

30 giugno. — Inaugurazione della linea telefonica di S. Pellegrino.

— Il Consiglio comunale di Porto Civitanova approva il progetto per la costruzione di una linea a trazione elettrica tra Civitanova e il suo porto.

1º luglio. — È svolta alla Camera un'interpellanza relativa alle varie direttissime desiderate dall'Italia centrale.

2 luglio. — È aperto al pubblico il servizio telefonico a Villa S. Giovanni.

— La Camera approva il testo, emendato dal Senato, del progetto di legge per l'ordinamento definitivo delle ferrovie dello Stato.

3 luglio. — Si costituisce a Torino la Società Anonima Tramvia Auto-moto-funicolare di Catanzaro, con capitale di 4 milioni di lire.

4 luglio. — Inaugurazione del telefono a Todi.

— Si costituisce in Como la Società Commercio Automobili, avente per scopo la compra, vendita e noleggio d'imbarcazioni con vetture automobili.

5 luglio. — La Camera approva il disegno di legge per il riscatto dei telefoni.

6 luglio. — Si costituisce a Genova la Società Anonima Officine Elettromeccaniche, con capitale di 2 milioni aumentabili a 4 milioni di lire.

7 luglio. — È aperta al pubblico la nuova linea telefonica Lecco-Sondrio.

— Sulla linea Milano-Porto Ceresio, avviene uno scontro fra un treno elettrico e un treno merci. Numerosi feriti e molto danni al materiale.

— Il Re sanziona la legge per l'ordinamento definitivo dell'esercizio delle ferrovie dello Stato.

8 luglio. — È aperto al pubblico esercizio il tronco ferroviario Iseo-Pisogne, sulla linea Iseo-Breno-Edolo.

9 luglio — Riunione a Taranto di tutti i sindaci dei Comuni interessati, per deliberare sulla formazione di un Consorzio per la costruzione del tronco ferroviario Taranto-Arsenale-Manduria.

10 luglio. — A Firenze, presso la stazione di Porta al Prato, un treno bis investe una fila di carri in marcia. Quattro contusi e gravi danni al materiale.

NOTIZIE

Concorso al posto di direttore-insegnante di tecnologia e di elettrotecnica, con incarico della direzione delle officine della R. Scuola industriale di Cagliari. — Presso il Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio è aperto il concorso per titoli al posto di cui sopra. Stipendio L. 5000. Docu-

menti soliti, perizia medica e laurea d'ingegnere industriale. Scadenza del concorso al 31 agosto 1907.

Concorso per una memoria di propaganda per lo Spluga. — Il Comitato ha accolto integralmente le proposte fatte dalla Giurìa presieduta dall'onorevole deputato Carcano, attuale Ministro del Tesoro, contenute nella relazione, che abbiamo pubblicato nel n. 13 dell'*Ingegneria Ferroviaria*, ed ha assegnato a tutti e quattro i concorrenti un compenso di mille lire ognuno. Inoltre ha bandito fra di essi un nuovo concorso per la compilazione della memoria definitiva con un programma ancora in corso di compilazione, ma nel quale si escluderà che i concorrenti presentino nuovi progetti tecnici. Il premio del nuovo concorso sarà unico e dell'importo di tremila lire.

Stimiamo assai commendevole la deliberazione del Comitato in ordine al voto espresso dalla Giuria ed attenderemo che il risultato del nuovo concorso non si faccia attendere troppo a lungo.

Stimiamo però anche utile di porre in evidenza quel tratto della relazione di Giurìa, compilata dal relatore, ing. cav. Mallegori, nel quale è accennata la particolare difficoltà incontrata dai concorrenti in causa del deficiente stato degli studi per l'approccio meridionale del valico. È invero non soltanto utile, ma assolutamente urgente che il Ministero dei LL. PP., o per esso le Ferrovie di Stato, completino e concretino i vari abbozzi di proposte avanzate per tale approccio, in modo da poterli razionevolmente confrontare. A tale scopo sarebbe assai utile che, senza nulla compromettere, venisse senz'altro completato il piano a curve di livello rilevato nel 1888 dalle Meridionali, perchè in esso mancano i rilievi della sponda destra dalla valle del Drago fino a Colico. Con questi nuovi rilevi, e un po' con quelli della Direzione Tecnica della linea Colico-Chiavenna, si potrebbe, con poca fatica e spesa limitatissima, completare la pregevole planimetria delle Meridionali, per modo da poter coordinare facilmente uno studio comparativo dei diversi tracciati, dei quali dovrà pur tener conto chi sarà chiamato a suggerire, speriamo fra non molto, la via definitiva da seguirsi.

Crediamo di sapere che dell'importante argomento si stanno occupando alcuni dei progettisti, i quali tengono per direttiva lo sviluppo della linea nella valle Bregaglia, ma dubitiamo che nessuno di essi si preoccupi, come si dovrebbe, della proposta linea di accesso che cominciava la salita, con miti pendenze, da Colico. Sembra che questo progetto, proposto sull'*Ingegneria Ferroviaria* da *Inspector*, dovrebbe essere tenuto presente almeno nel senso di non renderlo fino da ora materialmente impossibile quando, forse fra non moltissimi anni, l'intenso traffico dello Spluga costringerà a studiare il modo di aumentarne la potenzialità, come si è dovuto fare per la linea dei Giovi.

Riforme alle tariffe d'abbonamento delle Ferrovie dello Stato. — Col 1° agosto p. v. saranno attivate le seguenti tariffe: *a*) abbonamenti ordinari; *b*) biglietti d'abbonamento speciali.

Relativamente alla prima si nota che i prezzi unitari sono decrescenti progressivamente in ragione della percorrenza. Oltre i 100 km. si sono fatti ribassi che variano dal 10 a circa il 50 %. I prezzi per ogni biglietto sono esposti per zone, in armonia al criterio a cui è informata la tariffa differenziale A. Questa innovazione elimina i computi che con l'attuale tariffa si richiedono per stabilire prezzi su percorrenze non tassativamente previste I prezzi per abbonamenti mensili, che la tariffa vigente contiene per percorsi limitati a km. 300, sono, con la nuova, estesi a km. 1500, e gli abbonamenti valevoli per tale distanza dànno diritto a viaggiare sull'intera rete. La nuova tariffa contiene prezzi per abbonamenti di durata variabile da uno a dodici mesi. La percorrenza massima degli abbonamenti è fissata in km. 3000, pei quali è stabilito un prezzo che vale per l'intera rete. Le linee della rete sono classificate in tre categorie secondo la loro importanza, determinata principalmente dall'intensità giornaliera dei treni. Per le linee di 2ª categoria i prezzi sono quelli della 1ª categoria ridotti del 10 %; per quelle di 3ª la riduzione è elevata al 20 %. Per abbonamenti il cui itinerario è formato di linee irradiantesi da un medesimo centro, è concessa l'ulteriore riduzione del 30 %, quando si verifichino determinate condizioni. La tariffa prevede pure il rilascio di un biglietto d'abbonamento di durata non inferiore a sei mesi a favore di due persone della stessa Ditta, una sola delle quali lo utilizzi. In tale caso il prezzo di tariffa subisce il solo aumento del terzo. Pel modo di pagamento dei biglietti è stabilita una particolare facilitazione; poichè si ammette che per abbonamenti di qualsiasi durata superiore ad un mese, l'importo relativo possa essere sborsato in rate mensili, mediante successivo rinnovo dei biglietti, e senz'aumento sul prezzo che la tariffa prevede pel biglietto di durata corrispondente all'intero periodo d'abbonamento. La tariffa esonera gli abbonati dall'obbligo di rimettere ad ogni rinnovo d'abbonamento la loro fotografia e prescrive, come mezzo per dimostrare il legittimo possesso del biglietto, una tessera speciale munita di fotografia che l'Amministrazione ferroviaria rilascia, in seguito a domanda, mediante compenso di L. 1,50. Tali tessere valgono per cinque anni dal giorno di emissione.

La riforma per i biglietti d'abbonamento speciali consiste nella fusione e nel riordinamento delle due tariffe, quella del 1899 e l'altra del 1905. La nuova comprende quindi le serie di viaggi previsti dalle attuali tariffe, fatta eccezione delle seguenti, alcune delle quali furono soppresse perchè si riferiscono ad itinerari contemplati tanto nella prima quanto nella seconda delle preaccennate tariffe, altre perchè di prezzo superiore a quello che si pagherebbe in base alla nuova tariffa di abbonamento ordinario. Sono soppressi: per la vecchia serie gli itinerari 3A, 3A *bis*, 1M, 2M, 3M *bis*; per la nuova serie gli itinerari N. 9, 10, 13. Innovazione importante recata dalla nuova tariffa è la istituzione di biglietti di congiunzione agli itinerari degli abbonamenti speciali, ossia l'aggiunta di percorsi supplementari che rendono possibile l'estensione dell'abbonamento a coloro i quali risiedono in località situate fuori dell'itinerario previsto dal biglietto.

Pel doppio binario al Cenisio. — La Camera di Commercio di Grenoble ha deciso di domandare al Governo francese che si proceda immediatamente agli studi per la posa del doppio binario sulla linea francese d'accesso al Moncenisio, prolungandolo fino a Bardonecchia. Questo produrrà il tanto desiderato miglioramento nelle comunicazioni tra la Francia e l'Italia e potrà bastare ai bisogni immediati del commercio in attesa che maturino i progetti per il traforo del Monte Bianco e del Piccolo S. Bernardo, i quali, in vista delle grandi spese necessarie, non potranno certo essere realizzati in un avvenire tanto prossimo.

Nello stesso tempo la Camera di Commercio espresse la necessità d'intensificare gli studi per rendere più dirette le comunicazioni tra Parigi e Ginevra a mezzo di un traforo della catena del Giura.

Trazione elettrica monofase. — Il recente sviluppo della trazione elettrica monofase viene ad essere ancora aumentato dal contratto che la Compagnia della Ferrovia Chicago, Lake Shore e South Bond ha recentemente stipulato per l'impianto di questo sistema su una linea di 112 km.

Il contratto per l'impianto completo di questa linea che ammonta a 12.500.000 franchi è stato confidato intieramente alla Casa Westinghouse.

Questo contratto è uno dei più importanti del genere che sia stato affidato ad una sola Casa da qualche anno. L'adozione della corrente monofase su questa linea ha provocato polemiche vivacissime.

Questa ferrovia è destinata a collegare tra loro un gran numero di piccole città dell'Illinois e dell'Indiana e sarà costruita intieramente in sede propria.

La stazione generatrice conterrà originariamente tre turbine a vapore da 3000 HP e tre alternatori di corrispondente potenza oltre al quadro di distribuzione.

Vi saranno 31 grandi automotrici equipaggiate ciascuna con quattro motori da 100 HP e munite del sistema Westinghouse di controllo multiplo.

Per una comunicazione diretta Martigny-Torino. — Nel canton Vallese si fa sempre più attiva l'agitazione per la direttissima Martigny-Torino attraverso al colle di Ferret e la valle di Cogne

Il primo giugno ebbe luogo a Martigny una conferenza tra i rappresentanti del commercio e dell'industria vallesani e numerose personalità politiche coll'intervento della Direzione generale delle ferrovie svizzere.

I concessionari ing. Butticaz, Ribordy consigliere di Stato, e De Meuron consigliere nazionale il quale rappresentava l'ing. Ward di Londra diedero le volute spiegazioni tecniche intorno al progetto il quale prevede una linea elettrica a scartamento normale. La lunghezza del tracciato è di 155 km. e la pendenza massima preveduta è del 50 per mille.

L'assemblea dichiarò in un ordine del giorno tutto il suo appoggio alla idea e prese atto ricambiandolo entusiasticamente delle manifestazioni di simpatia espresse dalle autorità cittadine e provinciali torinesi intorno al progetto.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 luglio u. s. è stato dato voto favorevole alle seguenti proposte:

Progetto esecutivo del tronco Castelvetrano-Partanna della ferrovia Castelvetrano-San Carlo-Bivio Sciacca.

Progetto esecutivo dei tronchi II, III e IV della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Domanda del Comune di Milano per l' autorizzazione della nuova tramvia elettrica Cagnola-Ponte Mossa.

Accordi fra le ferrovie dello Stato e la ferrovia di Valsugana per gli impianti nelle stazioni comuni di Mestre, Castelfranco e Bassano.

Domanda del Comune di Como per l'autorizzazione di una tramvia elettrica dalla piazza Umberto I al Sobborgo San Martino.

Regolamenti di esercizio della ferrovia Iseo-Edolo.

Concorso per la facciata della stazione di Milano. — A norma del programma di concorso per la facciata della nuova stazione viaggiatori di Milano, il Direttore Generale delle ferrovie dello Stato, sentito il Comitato di amministrazione, ha proceduto alla nomina della Commissione che dovrà esaminare e classificare i progetti presentati, che, come è noto, saranno esposti a Milano, nel Palazzo dell'Esposizione permanente di Belle Arti — Via Principe Umberto 32 – dal 15 al 31 corrente mese. Detta Commissione è così composta: dei comm. ing. Luigi Luiggi, membro del Comitato d' amministrazione delle Ferrovie dello Stato; ing. Rinaldo Rinaldi, Capo del servizio mantenimento delle Ferrovie dello Stato; arch. Camillo Boito; arch. Gaetano Kock e arch. Gaetano Moretti.

Pel doppio binario al Lötschberg. — Il Consiglio federale svizzero ha deciso di accordare la chiesta sovvenzione di 5.000.000 alla Società pel traforo del Lötschberg nell'intento di rendere possibile la costruzione del tunnel a doppio binario.

La relativa proposta di legge è accompagnata da una lunga relazione alle camere legislative, dalla quale riassumiamo qualche passaggio.

Il messaggio del Consiglio federale trova ottimiste le previsioni del governo bernese in appoggio alla domanda di sussidio, riconosce però che il Lötschberg costituisce un'importante linea d'accesso al Sempione la quale offrirà notevoli vantaggi al traffico internazionale tra la Gran Brettagna, la Francia settentrionale ed orientale e l'Italia.

Secondo il Consiglio federale la linea del Lötschberg può trovare la sua zona d'influenza nel triangolo che ha la base da Calais attraverso al confine belga fino ad Ostenda ed Anversa ed il suo vertice a Basilea e Delle. Per questa zona il Lötschberg costituirà la comunicazione più breve con Milano, Torino e Genova.

In Svizzera il Lötschberg servirà direttamente ai cantoni di Berna di Friburgo, Neuchatel e Basilea, questi ultimi però soltanto in parte; il Vallese si troverà direttamente congiunto coll'interno della Svizzera e le sue industrie, specie quella vinicola e quella dei forestieri, ne avranno incremento. Il nuovo traforo toglierà inevitabilmente una parte del suo traffico al Gottardo, ma l'influenza di ciò potrà essere compensata dal progressivo e naturale aumento degli scambi; l'alimento maggiore della nuova linea sarà comunque dato da quelle zone che sono finora sfuggite al Gottardo e che il Sempione, come è attualmente, non ha potuto ancora attirare a sè.

Quindi anche senza peccare di eccessivo ottimismo il Consiglio federale crede di poter attribuire alla nuova impresa il carattere di pubblica utilità nel senso federale che è necessario a termini della costituzione perchè il sussidio possa essere accordato

Quanto all'intenzione di introdurre la trazione elettrica sul nuovo tronco, il messaggio federale si esprime favorevolmente pure rilevando che non sono ancora risolti tutti i problemi tecnici che si collegano con un esercizio razionale di trazione elettrica su linee normali di montagna.

Il messaggio trova che sarebbe stato desiderabile che il governo bernese e l'impresa costruttrice avessero adottato la costruzione dell'intiera linea a doppio binario; in vista però della considerevole maggiore spesa, la quale, almeno per i primi anni di esercizio potrebbe anche non trovare sufficiente rimunerazione, potrà bastare per adesso la costruzione del tunnel a doppio binario salvo a prendere però fin d'ora le misure necessarie perchè la successiva posa del secondo binario sul rimanente della linea non offra eccessive difficoltà.

Per la costruzione del tunnel a doppio binario sono necessari 13.000.000 di fr.; ammesso quindi che la Confederazione accordi i 5 milioni chiesti rimangono 8 milioni i quali saranno coperti dalla banca Loste e C.ia.

A proposito del futuro rendimento della linea la Società costruttrice calcola un'entrata netta del nuovo tronco Spiez-Briga di franchi 5.350.000 annui contro una spesa di esercizio di 2.460.000 fr., cosicchè il prodotto netto sarebbe di 2.890.000 fr. Il dipartimento federale delle ferrovie riduce però il prodotto netto annuo a non più di 1.380.000 fr. Il messaggio dichiara di non entrare nella discussione e intorno al rendimento della linea perchè questa questione è indipendente da quella del sussidio, il quale verrebbe accordato a fondo perduto e ciò per evitare le possibili difficoltà che potrebbero presentarsi in occasione di un futuro riscatto da parte della Federazione, come si ebbero pel riscatto del Sempione.

Concludendo, la sovvenzione sarà accordata a fondo perduto alle condizioni seguenti: 1° che fin dalla prima costruzione dell' intiera linea si prendano le misure necessarie a rimuovere ogni difficoltà per la posa del secondo binario su entrambe le linee d'accesso al tunnel. 2° che il doppio binario non venga fatto soltanto nel grande tunnel ma altresì sui due tronchi liberi d'accesso da Kandersbeg a Goppensbein.

Il pagamento della sovvenzione avrà luogo a misura dell' avanzamento dei lavori fino ad un ammontare di 4 milioni. L'ultimo milione sarà pagato dopo il termine dei lavori di costruzione e la consegna del tunnel finito.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Notes et formules de l'Ingenieur. Matematique, mécanique, électricité, chemins der fer, mines, metallurgie, etc. par De Laharpe. 15me édition. Parigi E Bernard éditeur. 1907.

— Lezioni sulla Scienza delle costruzioni date dall'Ing. Prof. Camillo Guidi nel R. Politecnico di Torino. Appendice: le costruzione in béton armato, 2a edizione. Torino, Vincenzo Bona, 1907; prezzo L 3.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi per l'Ing. Attilio Marro, 2a edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Prix de revient et prix de vente de l'energie électrique par G. Siegel. Paris Ch. Béranger, 1907; prezzo 8 franchi.

— L'Umbria, edita a cura della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, Roma, 1907.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu, Londra, Alston Rivers Ltd. 1907.

— La trazione elettrica sulle ferrovie, III memoria dell'ing. A. Campiglio, Presidente dell'Unione delle Ferrovie di interesse locale e di Tramvie, Milano, Stab. tipo-lit. L. Zanaboni e Gabuzzi, 1907.

— Les locomotives à l'Exposition de Liège (1905) per M. A. Herdner. Paris, 19 rue Blanche, 1906.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra. E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Setting out of Tube Railways by G. M. Halden. Londra. E & F. N. Spon. Ltd. 1907

— Atti della Commissione per la unificazione dei tipi e delle norme d' ingegneria. Londra. Robert Atkinson, 1907; prezzo scellini 25.

***

Robert Garbe: Die Dampflokomotiven der Gegenwart. — La casa editrice Julius Springer di Berlino ha pubblicato recentemente con questo titolo un'opera destinata a sollevare un vivo interessamento nel campo della letteratura tecnica-ferroviaria.

Premettiamo che tanto il nome dell'autore quanto quello dell'editore costituiscono da per loro una garanzia di serietà per i lettori specialisti.

Un complemento al titolo del volume ci avverte intanto che esso è stato scritto con « speciale riguardo ai risultati ottenuti sulle ferrovie prussiane dello Stato, colle locomotive munite di surriscaldatore di vapore sistema Schmidt ».

Pochi infatti si trovavano in grado come l'A. di comunicare al mondo tecnico interessato il frutto di lunghi studi fatti sull'importante questione del surriscaldamento contemporaneamente ai risultati ottenuti con una ormai lunga esperienza pratica almeno per quanto riguarda il sistema Schmidt.

Non v'è quindi chi non vede a prima vista l' importanza di una tale opera, la quale, fra altri, ha anche il pregio d'osser venuta alla luce in momento opportuno. Le recenti esposizioni di Liegi (1905), Milano e Norimberga (1906) hanno infatti dimostrato quanto interesse presenti il problema del surriscaldamento applicato alle locomotive a vapore.

Le varie Amministrazioni ferroviarie stanno facendo appunto adesso, in una scala più o meno larga, le loro esperienze, e, d' altro canto, non passa giorno che non si veda, si può dire, comparire all'orizzonte un nuovo tipo di surriscaldatore.

Era quindi naturale, legittima l'aspettativa da parte dei tecnici specialisti per un testo che desse al tempo stesso agio di giudicar

quanto si è fatto finora e di formarsi un concetto per quel che riguarda l'avvenire di una tale questione.

Il libro è venuto; esso ci giunge dai luoghi donde il surriscaldamento applicato alle locomotive mosse i primi suoi passi e ci giunge altresì per opera di colui che può dirsi veramente il *padrino* del surriscaldatore Schmidt, tanta fu l'operosa attività spiegata dal Garbe in pro della geniale invenzione di Wilhelm Schmidt fin dal suo primo apparire.

Forse leggendo l'interessante libro del Garbe a molti potrà sorgere il dubbio che tale sincero entusiasmo dimostrato sempre dall'A. verso l'invenzione dello Schmidt abbia potuto condurre l'A. stesso a dare al surriscaldatore Schmidt una sensibile quanto istintiva preferenza che può però facilmente esser spiegata oltre che con la naturale propensione da parte dell'A. per il sistema, al successo del quale egli ha personalmente contribuito, anche col fatto che mentre numerosissime furono fin ad ora le locomotive fatte costruire dalle ferrovie Prussiane col surriscaldatore Schmidt e quindi sottoposte ad esperienze personali da parte dell'A., questi non ebbe invece occasione di fare altrettanto con locomotive munite di altri sistemi di surriscaldatore.

È inutile aggiungere quanto valore avrebbe avuto per i tecnici una raccolta di dati comparativi stabiliti in base ad esperienze eseguite parallelamente con locomotive munite degli altri sistemi di surriscaldamento più conosciuti, come, ad esempio, il Pielock applicato ad alcune recenti locomotive del Palatinato Bavarese e del Gottardo, ed il Clench adoperato dalle ferrovie della Stato Austriaco.

Con tutto ciò il libro del Garbe resta sempre un'opera poderosa piena di dati raccolti ed esposti con cura e della quale non sapremmo mai abbastanza consigliare la lettura ai colleghi che s'interessano della costruzione di locomotive a vapore.

Data l'importanza del problema, specialmente per i paesi che come il nostro bruciano nelle locomotive un combustibile di ottima qualità e quindi di prezzo elevato, crediamo utile soffermarci brevemente sul contenuto dei Capitoli più importanti dell'opera, tanto più che anche per gli Ingegneri ferroviari italiani l'argomento assume ora un particolare valore in vista dell'esperimento cha l'Amministrazione delle Ferrovie di Stato è per fare sopra un certo numero di locomotive a vapore surriscaldato attualmente in costruzione.

* * *

L'opera del Garbe si divide in due parti: nella 1ª che comprende 183 pagine l'A. tratta delle locomotive a vapore saturo, con particolare riguardo alle costruzioni americane più recenti; la seconda parte che comprende 318 pagine riguarda l'applicazione del vapore surriscaldato alle locomotive, e, tranne pochi cenni riferentisi ai tipi di surriscaldatori più noti oltre lo Schmidt, l'intera trattazione concerne esaurientemente la descrizione di quest'ultimo sistema, delle sue numerose applicazioni in Germania e fuori, e delle esperienze con esso eseguite.

Fin dalla prefazione del resto l'A. ci fa comprendere come il suo libro sia destinato non alle locomotive a vapore in genere, ma a quelle a vapore surriscaldato poichè anche nella 1ª parte concernente le locomotive a vapore saturo, si scorge la preoccupazione costante dall'A. di far risaltare le migliorie e i vantaggi che sulle macchine prese in esame a titolo di confronto si sarebbero ottenuti adottando il vapore surriscaldato.

Fin dall' introduzione l'A. afferma che le speranze concepite al momento delle prove fatte colle prime locomotive a vapore surriscaldato sono state di gran lunga superate nella pratica: da ciò egli conclude esser necessario il ritorno alla semplicità di costruzione eliminando la doppia espansione e i 3 o 4 cilindri ed ottenendo tutta la maggior potenza necessaria attualmente per le aumentate esigenze del traffico, mediante l' impiego del vapore surriscaldato.

Dall' epoca delle prime prove del 1898 ad oggi son trascorsi vari anni, e l' A. dichiara di avere atteso fino ad ora per comunicare al pubblico i risultati ottenuti, solo perchè voleva persuadere i più increduli col parteciparo loro dati effettivi di servizio continuato da anni, ed elementi di giudizio tali da poter resistere a qualunque critica.

Nel frattempo avendo avuto occasione di conoscere da vicino il materiale ed il servizio ferroviario negli Stati Uniti, si trova in grado di rettificare l'opinione comune in Germania, troppo favorevole alle costruzioni americane.

L'A. dichiara poi che il suo libro consta di vari capitoli, ognuno dei quali costituisce uno studio a sè sopra un dato argomento: ciò deve spiegare le inevitabili ripetizioni.

Dopo i capitoli destinati ad illustrare le locomotive a vapore surriscaldato col sistema Schmidt, i loro dettagli costruttivi, i risultati delle prove, dedica alcune pagine alle recenti esposizioni di Liegi, Milano e Norimberga: da ultimo riserva un capitolo al problema della trazione a vapore a grandissima velocità, dichiarandosene avversario convinto.

Anche ammettendo di poter superare le difficoltà tecniche inerenti alle velocità di 150 km. l'ora e oltre per quel che riguarda la costruzione della linea e del materiale mobile, e dato che si trovino sempre viaggiatori in numero sufficiente per sopportare, pagando somme ingenti, i fastidi e i pericoli di tali velocità, si finirà sempre, pensa l'A., per urtare contro i limiti imposti alle forze umane: egli ritiene, e noi crediamo con ragione, che il maggior ostacolo alla realizzazione di progetti del genere risieda nella capacità necessariamente limitata di energia *responsabile* delle persone destinate a condurre i treni a 150 km.-200 km. l'ora.

Raggiungere velocità medie di 100-110 km. l' ora, deve costituire la giusta aspirazione dei tecnici ferroviari e a tale risultato possiamo arrivare coi mezzi di cui già disponiamo.

Questa in poche parole la fisionomia generale del libro che ha anche il pregio non trascurabile, oltre quello della chiarezza di esposizione, di essere stato pubblicato in una veste tipograficamente meravigliosa, com'è consuetudine del resto della Casa Springer, nelle sue numerose e ovunque apprezzate pubblicazioni scientifiche.

Parte prima. — Della prima parte del libro, che come si è detto tratta delle locomotive a vapore saturo, 5 capitoli su 6 riguardano le moderne costruzioni negli Stati Uniti: l' A. biasima acerbamente la manìa degli americani di aumentare in modo inverosimile il peso delle locomotive senza studiarne una razionale utilizzazione: si direbbe quasi che gli americani mettano dell'amor proprio nazionale nel fatto di aver le locomotive più pesanti del mondo intero, supremazia del resto che nessuno pensa ad invidiar loro: così pure non è privo di difetti il sistema invalso negli Stati Uniti di creare sempre nuovi tipi di disposizione di assi: sembra però che alcuni tecnici fra i più competenti dell'America del Nord, comincino ad accorgersi di aver battuto falsa strada e cerchino d'iniziare un periodo di sana per quanto tardiva resipiscenza. Così il Vaughan studia da vario tempo l'utilizzazione del vapore surriscaldato e non è improbabile che agli Stati Uniti, ove la doppia espansione ha trovato sempre così tenaci oppositori (1), l'adozione del vapore surriscaldato che si presenta unita al pregio seducente per tutti, ma in special modo per gli Americani, di una grande semplicità di condotta, trovi un campo più esteso e di più facile conquista che non nelle ferrovie europee.

L'A. accenna poi ai sistemi noti di classificazione e designazione dei tipi di locomotive; enumera le disposizioni di assi più in favore agli Stati Uniti e rileva come il tipo « Prairie » 1-3-1 abbia trovato un'estensissima applicazione.

Passa poi all'esame dei noti sistemi a 4 cilindri Compound sia americani come il Vauclain e il Cole che europei come il De Glehn e il V. Borries: rileva la tendenza attuale alla *normalizzazione* (standardisation) dei tipi ed organi delle locomotive americane.

Nel secondo capitolo della 1ª parte sono esposte le condizioni degli armamenti delle linee americane, che l'A. non ritiene affatto superiori ai tedeschi: l'enorme differenza fra i pesi massimi ammessi nell'uno e nell'altro paese dipende solo dalla temerità degli americani, che si contentano di un coefficiente di sicurezza assai ridotto e dalla loro illimitata libertà d'azione di fronte alle leggi e ai regolamenti per l'esercizio ferroviario.

Così soltanto si spiegano le 25 tonn. per asse conseguenza necessaria delle dimensioni colossali che si verificano per le caldaie e per i cilindri.

Esaminati i rapporti caratteristici fra le dimensioni più importanti delle locomotive americane, l'A. si sofferma sulle esperienze eseguite nei laboratori dell'Università di Purdue e in quello della Pensilvania eretto all'esposizione di S. Louis e conclude per la poca attendibilità che deve attribuirsi a esperienze del genere nelle quali non è possibile tener alcun conto di vari fattori di grande importanza che intervengono nelle corse all'aperto e possono profondamente influire sui risultati: donde la necessità di controllare poi con esperienze sistematiche in corsa i dati avuti nei laboratori.

Da tali considerazioni emerge la necessità di non accettare, se non con le dovute cautele, i risultati delle prove comparative eseguite a S. Louis sull'impianto fisso della Pensilvania R. R. Co. su locomotive americane e tedesche.

(1) Nel 1905 su 5351 locomotive a vapore costruite in America, solo 177 erano a doppia espansione.

L'A. fa poi opportuni confronti fra le velocità massime raggiunte ordinariamente nel servizio dei diretti, sia in Europa che in America, per giungere alla conclusione che le velocità normali più elevate sono raggiunte sulle linee europee.

Nel 3° capitolo sono passate in rivista alcune fra le più recenti e importanti locomotive americane per treni viaggiatori e merci: in tale occasione sono esaminati in dettaglio i 2 noti sistemi americani a 4 cilindri e cioè il « Vauclain Balanced » e il « Cole » il primo costruito dalla Casa « *Baldwin* », il secondo dall'*American Locomotive Co.*

Le locomotive europee di recente costruzione e di maggior importanza sono descritte brevemente nel 4° capitolo, ponendo sempre a confronto i dati di peso e potenza relativi con quelli di locomotive a vapore surriscaldato.

Qui torna opportuno osservare come fra le varie critiche mosse dall'A. al sistema dei quattro cilindri italiano, applicato com'è noto alle locomotive gr. 500 ex R. A. e ad altre più recenti delle ferrovie di Stato che da quelle derivano, se ne trovino alcune assolutamente ingiustificate come quella ad esempio di non esser il meccanismo della locomotiva italiana equilibrato: altrettanto severo si mostra l'A. verso le belle locomotive Bavaresi costruite da Maffei nel 1905 specialmente a causa dei lungheroni a sbarre di tipo americano, e per quelle a cinque assi accoppiati e le altre macchine-tender a due carrelli e tre assi accoppiati delle ferrovie dell'Alsazia-Lorena. Ci permetta l'illustre A. di osservare a questo riguardo che un'importanza ben maggiore avrebbero assunto le sue critiche talvolta un po' troppo aspre anche nella forma, se a fianco dei dati che egli ha potuto fornire sulle esperienze eseguite colle locomotive a vapore surriscaldato avesse esposto quelli spesso non disprezzabili e sempre interessanti che si sono ottenuti anche con locomotive di costruzione europea specialmente Compound a quattro cilindri.

Nel capitolo 5° l'A. esamina lo stato di alcune fra le più importanti questioni costruttive che concernono le locomotive. Così dopo aver accennato all'insuccesso dei forni d'acciaio sulle linee europee, alle gravi difficoltà inerenti alla manutenzione delle moderne caldaie da locomotive sottoposte alle elevate pressioni, si sofferma alquanto a parlare dell'uso dei focolai allargati e a questo proposito riporta alcune interessanti conclusioni formulate sull'importante argomento dalla « Master Mechanics Convention del 1904 ». Alcune di esse corrispondono perfettamente a quanto ci insegna la pratica odierna delle locomotive di grande potenza anche sulle ferrovie europee: così ad esempio le seguenti:

. . . . La irregolare alimentazione delle griglie allargate, ha condotto alle perdite e spandimenti sempre più frequenti ed ai cretti delle piastre tubolari . . . .

La potenzialità delle grandi locomotive moderne è oggidì limitata il più delle volte dalla resistenza fisica del fuochista.

. . . .

Le perdite in combustibile negli stazionamenti e riposi sono tanto maggiori quanto più larghe sono le griglie, ciò che rende relativamente meno economiche in complesso le locomotive a griglie allargate.

. . . .

Qualche accenno agli alimentatori automatici del combustibile, agli apparecchi fumivori, alle caldaie Robert e Brotan chiudono il paragrafo concernente la costruzione delle caldaie moderne.

Seguono le considerazioni sui telai a sbarre di cui l'A. enumera i molteplici difetti e le facili avarie, indi la descrizione dei tipi più correnti di cilindri e di incastellature delle locomotive americane, nota poi il crescente impiego della distribuzione Walschaert nelle locomotive americane e riconosce in ciò un'indizio della tendenza che comincia a farsi strada in America per ottenere delle costruzioni complessivamente più leggiere. Enumera e descrive i recenti tentativi per l'applicazione delle distribuzioni perfezionate tipo Corlis, e a valvole come la distribuzione Lentz recentissima e che sembra bene adattarsi alle locomotive.

(Continua). Ing. I. VALENZIANI.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Convocazione del Consiglio Direttivo.

Il Consiglio Direttivo è convocato per il giorno 28 corrente alle ore 15 presso la sede del Collegio per decidere in merito alla designazione di un socio del Collegio a candidato nell'elezione dei due rappresentanti del personale ferroviario per far parte del Consiglio Generale del Traffico a sensi dell'articolo 63 lettera *n* della legge 7 luglio 1907.

Stante l'importanza dell'argomento da trattare si fanno vive raccomandazioni ai Signori Consiglieri di non mancare alla riunione.

Il Segretario Generale F. CECCHI

Il Presidente G. MANFREDI

Bilancio preventivo per l'anno 1907.

ENTRATA.

Eccedenza attiva dell'anno 1906	L.	3.458,99
Contributo 730 soci a L. 18	»	13.140,00
Esazione quote arretrate n. 250	»	2.250,00
Eventuali	»	151,01
	L.	19.000,00

USCITA.

Contributo all'*Ingegneria Ferroviaria*.	L.	7.300,00
Spese d'Amministrazione: personale	»	1.000,00
Spese d'Amministrazione: amministrazione	»	800,00
Spese d'Amministrazione: stampa.	»	500,00
Affitto locali	»	700,00
Spesa eventuale illuminazione salone per conferenze. .	»	100,00
Spese pel Congresso:		
Contributo al Comitato.	»	700,00
Spese eventuali	»	100,00
Fondo Orfani:		
Prelievo dell'eccedenza attiva 1906 . . .	»	370,80
Interessi sui depositi	»	19,20
Mobilio	»	400,00
Imprevisti	»	110,00
	L.	12.100,00
Eccedenza attiva presunta	»	6.900,00
	L.	19.000,00

Il Tesoriere Ing. V. DE BENEDETTI.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 luglio con quelli al 15 giugno 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 giugno minimi	15 giugno massimi	15 luglio minimi	15 luglio massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,50	32,50	31,50	32,—
» » 2ª »	31,—	31,50	31,—	31,50
» da vapore 1ª »	32,50	33,—	32,—	32,50
» » 2ª »	30,—	31,—	30,50	31,—
» » 3ª »	27,—	28,—	28,50	29,—
Liverpool Rushy Park	32,50	33,—	32,—	33,—
Cardiff purissimo	36,—	36,50	38,50	39,—
» buono	34,—	35,—	37,—	37,50
New-Port primissimo	33,50	34,—	36,—	36,50
Cardiff mattonelle	37,—	38,—	49,—	50,—
Coke americano	53,—	54,—	48,—	49,—
» nazionale (vagone Savona)	52,—	53,—	24,	25,—
Antracite minuta	22,—	22,50	44,—	45,—
» pisello	42,—	43,—	48,—	49,—
» grossa	—	—	—	—
Terra refrattaria inglese	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000.	—	—	—	—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 giugno	15 luglio
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	97,7,6	98,12,0
» »	3 mesi	95,14,0	93,10,0
» Best Selected	contanti	112,0,0	104,10,0
» in fogli	»	112,10,0	105,0,0
» elettrolitico	»	120,10,0	111,10,0
Stagno	»	195,10,0	181,15,6
»	3 mesi	186,0,0	180,10,0
Piombo inglese	contanti	20,5,3	21,12,6
» spagnuolo	»	19,15,3	21,6,9
Zinco in pani	»	26,0,0	24,15,0
Antimonio	»	68,0,0	45,0,0
Ghisa Glasgow	»	—	
» Middlesborough	»	—	—
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		—	—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° agosto 1907 Vol. IV. — N. 15.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre
Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Agosto 1907 **Vol. IV — N. 15**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Il Candidato del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani al Consiglio Generale del Traffico.

Questioni del giorno. — Gli ingegneri in prova assunti dalla Società delle ferrovie ex meridionali. - Ing. F. B.

Locomotiva a 5 assi accoppiati, compound a 4 cilindri, gruppo 470 delle ferrovie dello Stato.

La ferrovia elettrica di Val Brembana. — (*Continuazione e fine, vedi n. 14, 1907*). - Ing. Ugo Cerreti.

Autocombinatore universale M D. M. pel comando a distanza, a mezzo di fluidi, ed il collegamento dei deviatoi e dei segnali. — (*Continuazione e fine, vedi nn. 13 e 14, 1907*). A. Moutier *Ingegnere Capo Aggiunto, Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord.*

Gli agganciamenti automatici all'esposizione di Milano. — (*Continuazione, vedi nn. 11, 12 e 13, 1907*). - Ing. Mario Gell.

Rivista Tecnica. — Metodo pratico di determinazione dei punti di tangenza su linee ferroviarie esistenti.

Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie. (1ª quindicina di aprile, 1907).

Diario dall'11 al 25 luglio 1907.

Notizie. — Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Elezione dei Comitati degli Istituti di Previdenza. — Passaggio allo Stato della ferrovia Palermo-Marsala-Trapani. — Un ufficio delle ferrovie dello Stato austriaco a Berlino.

Bibliografia. — Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Al presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* sono unite le tav. VII e VIII.

Il Candidato del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani al Consiglio Generale del Traffico.

Il Consiglio Direttivo del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, nell'adunanza del 28 luglio ha approvato il seguente ordine del giorno, dando incarico alla Presidenza di comunicarlo a S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici ed al Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato:

Il Consiglio Direttivo del Collegio Nazionale degli Ingegneri ferroviari Italiani esaminato l'articolo 63 lettera *n* della legge 7 luglio 1907 sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato

Fa Voti

Che nel regolamento che dovrà stabilire le norme per le elezioni dei membri del Consiglio Generale del Traffico, siano fissati opportuni requisiti per determinare quali funzionari dell'Amministrazione Ferroviaria potranno essere eleggibili a rappresentanti del personale nel Consiglio del Traffico e quali potranno avere diritto di voto nell'elezione.

Che i requisiti siano determinati in modo che uno dei rappresentanti debba avere speciale competenza in materia di tariffe e di traffico, e l'altro in materia di esercizio.

In fine esprime il desiderio che il regolamento sia reso noto al più presto possibile in modo da dare tempo perchè l'elezione venga convenientemente preparata.

***

La legge definitiva per l'esercizio ferroviario di Stato nel sanzionare la istituzione del *Consiglio generale* e delle *Commissioni Compartimentali* del traffico, ha aumentato la composizione del primo, chiamandone a far parte anche *due rappresentanti eletti nel proprio seno dal personale ferroviario.* La forma dell'elezione sarà da determinarsi per regolamento.

I lettori sanno quali siano le funzioni di questo Corpo consultivo, istituito in sostituzione del *Consiglio delle Tariffe*, che rimase in funzione durante l'ultimo periodo dell'esercizio privato. Tutti i paesi, a regime ferroviario di Stato o privato, hanno un Corpo di questo genere, cui si deferisce l'esame delle questioni importanti in materia di trasporti e di tariffe, affinchè siano esaminate dal punto di vista di ogni sorta di interessi e da ognuno dei molteplici aspetti che esse rivestono. In sostanza, il potere esecutivo, prima di decidere su una modifica al regime attuale, prima di adottare una tariffa nuova, prima di sopprimere alcune facilitazioni esistenti, chiede ad un consesso di persone competenti ed in grado, per la loro condizione, di conoscere quali conseguenze la misura proposta potrà avere nei diversi rami del traffico, che facciano preventivamente le loro obbiezioni, che discutano fra loro ed emettano il loro parere, confortando la proposta governativa, o prevenendone la sfavorevole accoglienza da parte del pubblico.

La giustezza di questo principio non può in alcun modo esser contestata; ma è evidente che questi Consigli possono far opera efficace soltanto se sono composti di persone veramente competenti non solo, ma se l'insieme da esse creato riesce ad affiatarsi in modo che l'azione non ne riesca puramente formale, che i voti emessi siano conseguenza di meditazione e di seria discussione. Generalmente nel nostro paese si dà a questi incarichi una importanza limitata, che non eccede la personale soddisfazione, e chi li assume non s'impone l'obbligo di fare, nei limiti della propria competenza, la parte che gli spetta, lavorando con serietà e con costanza allo studio delle questioni in esame, prendendo parte con assiduità alle discussioni, sostenendo con vigore i propri onesti convincimenti. E' per questo che non sempre i risultati sono quali dovrebbero essere. Ricordiamo peraltro che il vecchio Consiglio delle Tariffe, se non sempre potette far opera efficace, perchè gl'interessi delle Società esercenti dovevano per necessità prevalere, compì per altro accurati studi su importantissime questioni di tariffe, studi che ancor oggi possono essere consultati con frutto.

Chiamando a far parte di questo Consesso due rappresentanti del Personale ferroviario, eletti non dall'Amministrazione, ma dal Personale stesso, il legislatore si è evidentemente proposto lo scopo di fare sì che nessun elemento vitale manchi al nuovo Corpo. Già nel Consiglio entrano a far parte, insieme ad altri rappresentanti dei vari Ministeri, tre funzionari superiori delle Ferrovie dello Stato, scelti dal Consiglio di amministrazione, che rappresentano l'azienda nei suoi interessi, nelle sue esigenze tecniche, nelle sue necessità di bilancio. I rappresentanti del Personale dovranno invece portare nel lavoro e nelle discussioni un contributo diverso: quello che può derivare dallo studio spassionato delle questioni, congiunto alla conoscenza pratica del servizio. Essi potranno essere in grado di pronunziare in ogni caso una parola spassionata, nello stesso tempo che competente e sincera. Il funzionario che rappresenta l'Amministrazione deve mantenere la partecipazione sua entro i limiti e

i vincoli della parte ufficiale che sostiene, quello che prende parte liberamente ai lavori può del pari liberamente esprimere il concetto che scaturisce dallo studio teorico e pratico della questione. E se, come il più delle volte potrà avvenire, il parere libero di questi funzionari collimerà con quello di coloro che ufficialmente rappresentano l'azienda, ciò non potrà che utilmente influire sulla decisione perchè, se i pareri ufficiali destano, per la loro provenienza, sospetto, lo stesso non può dirsi di quelli emessi da persone che possono con ogni libertà avvalersi della loro competenza.

Ma è mestieri che alla prova di fiducia data dal Parlamento al Personale, col chiamarlo a partecipare a così alto ufficio, si risponda con piena coscienza della difficoltà dell'incarico; occorre, in altre parole, che gli eletti del Personale vadano non a rappresentare il valor del numero, ma a portare veramente un contributo, a rendersi veramente utili. Ed è per gli ingegneri ferroviari il momento di mostrare che nella loro grande compagine vi sono delle forze, capaci di uscire dalla cerchia delle proprie occupazioni per intendere e valutare tutti gli alti interessi che si connettono al funzionamento dell'azienda ferroviaria.

Gl'Ingegneri ferroviari dovranno dunque prender parte a questa votazione e adoperarsi perchè almeno uno dei loro vada nel Consiglio del Traffico.

Il Collegio Nazionale degli ingegneri ferroviari italiani, fondato appunto per curare in tutte le forme legali gl'interessi della classe tecnica ferroviaria, non può disinteressarsi delle elezioni che fra breve dovranno essere indette e confida nell'unanime concorso di tutti gli ingegneri ferroviari per dare una prova di quella solidarietà, che è fonte di forza morale e di rispetto. La massa d'intelligenza, di energia, di carattere che si racchiude nella classe, dalla quale sono usciti gli attuali e debbono uscire i futuri dirigenti dell'Azienda ferroviaria, deve degnamente accogliere l'invito della legge e farsi nel modo migliore rappresentare presso il nuovo Consiglio; se riuscirà nel suo intento non potrà che raccoglierne vantaggio.

Ancora non sappiamo in qual modo si procederà all'elezione; appena uscirà il regolamento daremo altre indicazioni sul metodo da seguire per rendere più efficace l'opera e sicuro l'esito.

Intanto ricordiamo che si tratta di dar prova di solidarietà e di adoperarsi perchè il Personale ferroviario sia degnamente rappresentato in un ufficio difficile pel quale occorre una speciale predisposizione Non uno manchi a questo appello nel quale è impegnato il decoro ed il buon nome della classe tecnica ferroviaria.

L'Ingegneria Ferroviaria.

QUESTIONI DEL GIORNO

Gli ingegneri in prova assunti dalla Società delle ferrovie ex meridionali (1).

Onorevole Direzione del giornale
L'Ingegneria Ferroviaria
Roma.

La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato ha fissato a due anni il periodo di prova per gli allievi Ispettori assunti in seguito ai concorsi da essa banditi, mentre tale periodo continua ad essere di quattro anni per gli allievi Ispettori assunti dalla Società delle ferrovie meridionali negli anni 1904, 1905 e 1906.

Questa disparità di trattamento non è in nessun modo giustificata, perchè i giovani ingegneri assunti dalla Società delle ferrovie meridionali negli ultimi anni del suo esercizio, hanno ormai dato sufficienti prove di disciplina, di attitudine e capacità nel disimpegno delle loro attribuzioni e lo conferma il fatto che a molti di essi è già stata da tempo affidata la dirigenza di un riparto, carica che richiede una perfetta conoscenza del servizio, del quale si vengono ad assumere tutte le responsabilità.

La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, non conferendo a tutti gli allievi Ispettori gli stessi diritti, per ciò che riguarda il periodo di prova, danneggia illogicamente gli allievi Ispettori provenienti dalla Società delle ferrovie meridionali: ha quindi l'obbligo di prendere in esame la questione e di provvedere.

Ing. F. B.

(1) La Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani sente il dovere di richiamare la benevola attenzione della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato sulla questione sovraesposta e nutre fiducia che nei limiti dell'equità e della giustizia si vorrà provvedere per regolarizzare la carriera dei reclamanti interessati.

LOCOMOTIVA A 5 ASSI ACCOPPIATI, COMPOUND A 4 CILINDRI, GRUPPO 470, DELLE FERROVIE DELLO STATO.

(Vedere le tavole VII e VIII).

L'idea di dotare la rete dello Stato e in particolar modo le linee dei valichi di montagna di una locomotiva di grande potenza, condusse allo studio del gr. 470 che fu eseguito, come quello della locomotiva gr. 640 precedentemente descritta (1), dall'Ufficio Studi e Collaudi del materiale rotabile in Firenze.

La locomotiva gr. 470 è a 5 assi accoppiati ed aderenza totale: essendo perfettamente simmetrica essa può viaggiare nei due sensi, ciò che particolarmente è vantaggioso per macchine destinate al servizio di rinforzo alle linee di montagne con frequenti gallerie, poichè il personale resta liberato dal fumo della propria macchina allorquando questa procede a ritroso. L'aspetto quindi della locomotiva è quello di una macchina-tender, salvo che, allo scopo di mantener pressochè costante il peso aderente, la provvista d'acqua fu collocata sopra un carro serbatoio che viene posto innanzi o dietro la locomotiva, secondo il senso di marcia di quest'ultima: sul carro serbatoio fu pure costruita una spaziosa cabina destinata al capo-treno allorquando la locomotiva è adibita al servizio dei treni merci, potendosi in tal modo sopprimere il bagagliaio e sostituirlo vantaggiosamente con altro veicolo utilizzato pel carico, circostanza questa di non poco valore sulle linee di montagna.

La caldaia di questa locomotiva è assolutamente identica a quella del gr. 640, ad eccezione della forma data alla porta della camera a fumo che non aveva ragione di esser foggiata a cono sulle locomotive del gr. 470, la velocità massima delle quali fu stabilita in km. 50 all'ora: il corpo cilindrico è composto di 3 anelli riuniti longitudinalmente con chiodature a doppio coprigiunto: il fondo del corpo cilindrico è protetto dalle corrosioni per mezzo di un lamierino di rame di 2 mm.: il focolaio è in lamiera di rame all'arsenico ed è pure di rame la piastra tubolare in camera a fumo: i tubi bollitori lisci sono di ottone con cannotto di rame ed hanno un diametro esterno di 52 mm. e interno di 47 mm.

La caldaia è fissata rigidamente al telajo, in corrispondenza della camera a fumo, per mezzo dell'incastellatura dei cilindri, mentre nella parte intermedia è collegata per mezzo di due lamiere verticali di acciaio fissate al telaio, che ne permettono colla loro elasticità la libera dilatazione: dalla parte posteriore l'appoggio avviene per mezzo di speciali appendici del quadro del focolaio su supporti a scorrimento.

(1) V. *Ingegneria Ferroviaria*, n. 22, 1906.

LE LOCOMOTIVE A 10 RUOTE ACCOPPIATE, GRUPPO 470
DELLE FERROVIE DELLO STATO.

Fig. 1. — Sezione longitudinale.

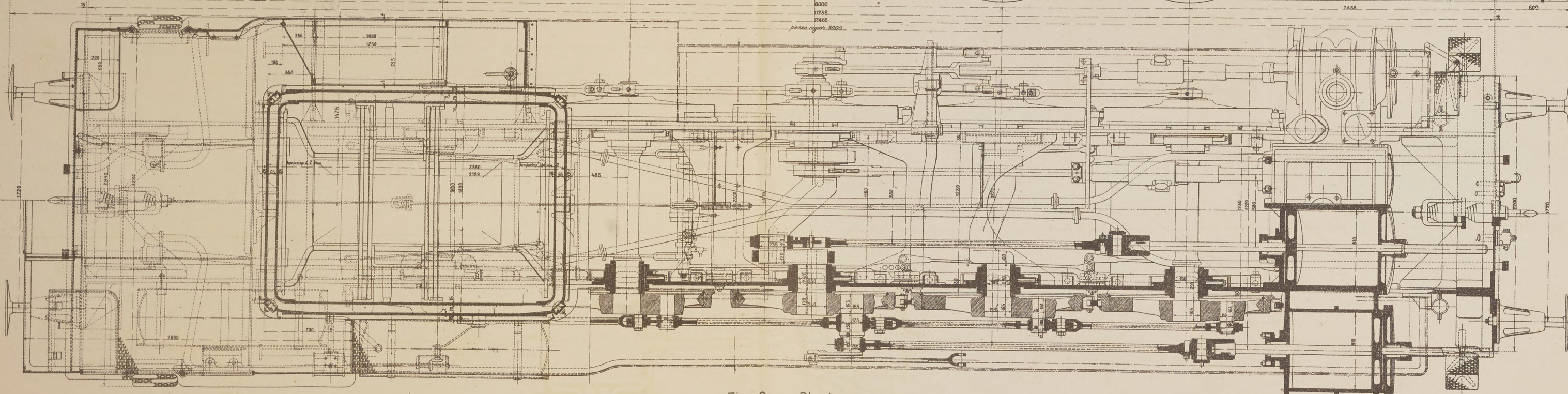
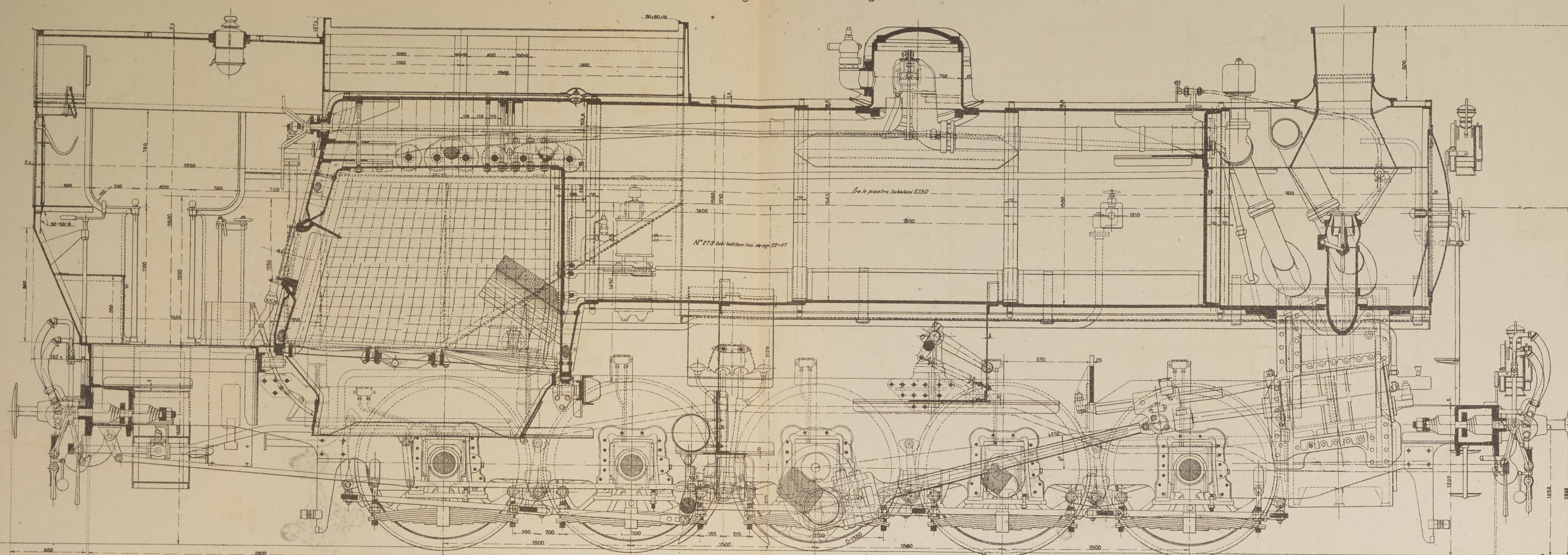



Fig. 2 e 3. — Prospetto anteriore e sezione sull'asse del camino.

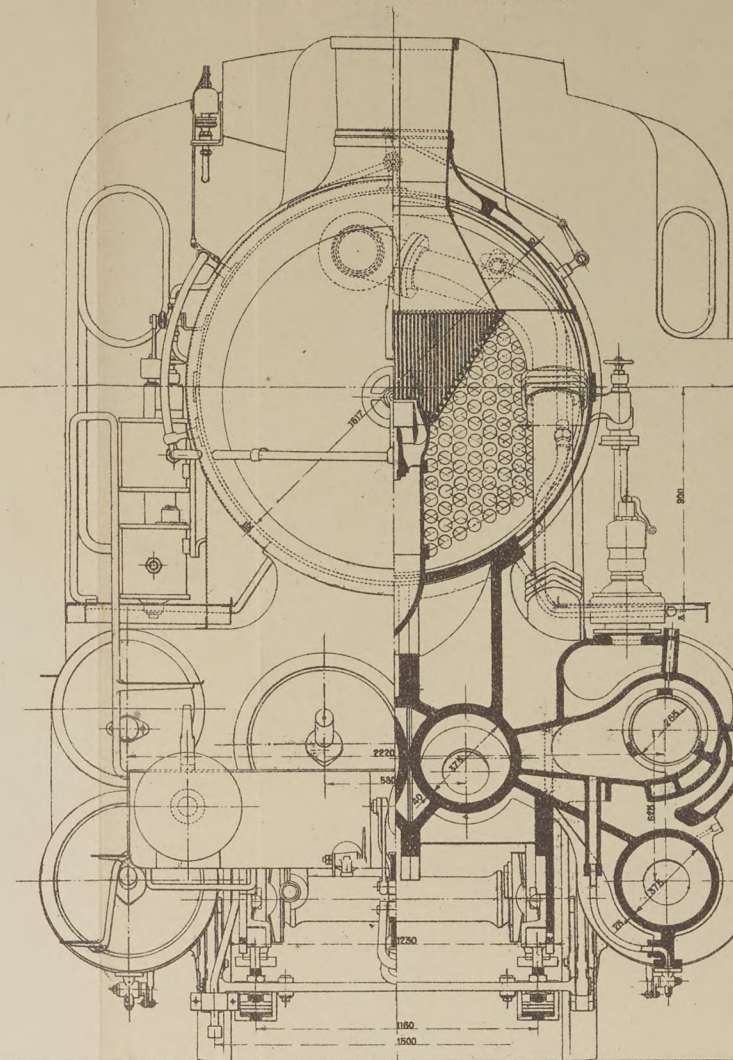



Fig. 4 e 5. — Sezioni sul terzo asse e sulla cabina.

Fig. 6. — Pianta.

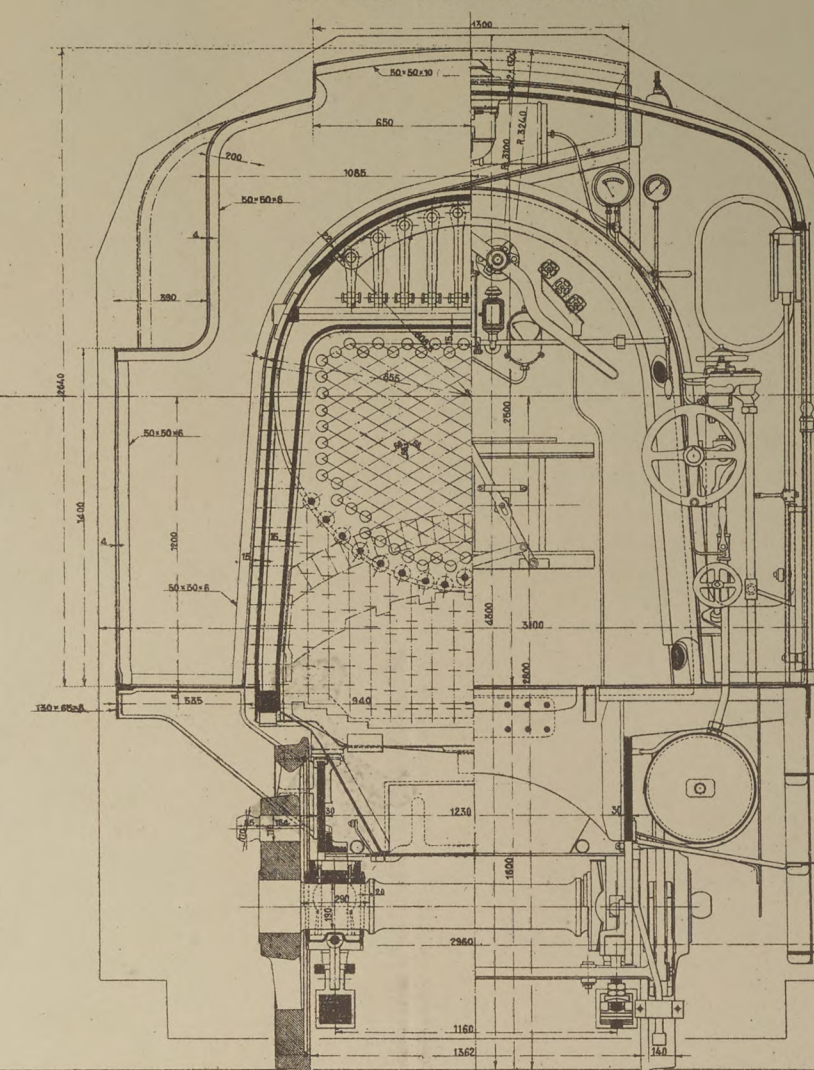



Fig. 7. — Prospetto posteriore.

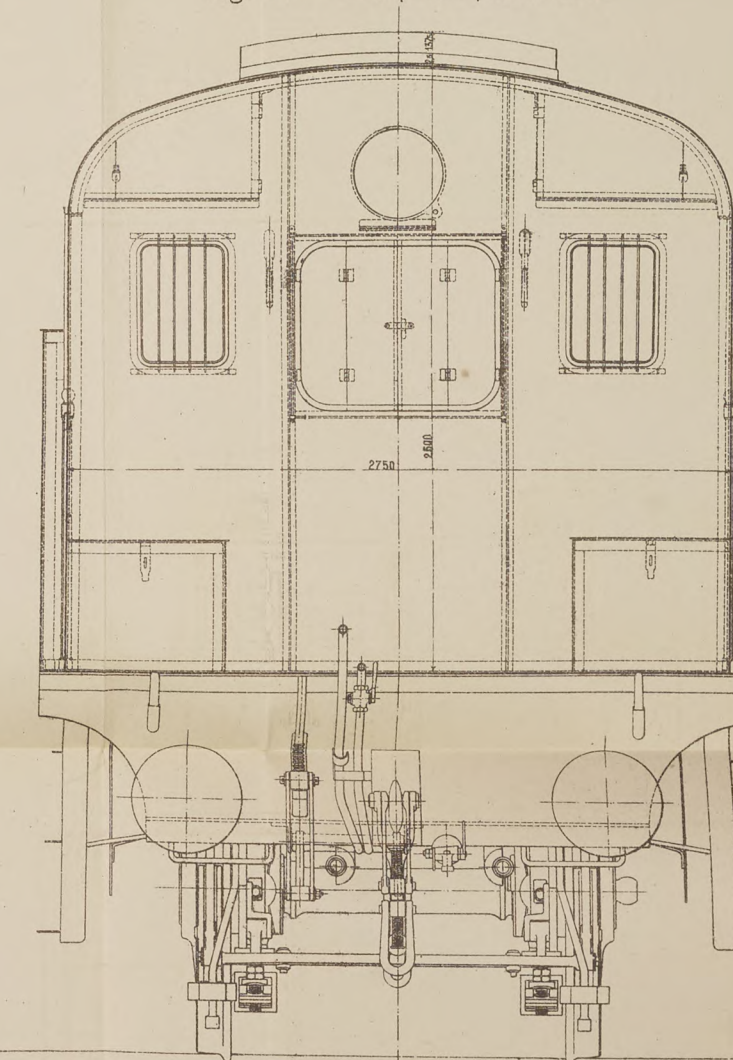



Fig. 8. — Meccanismo B. P.

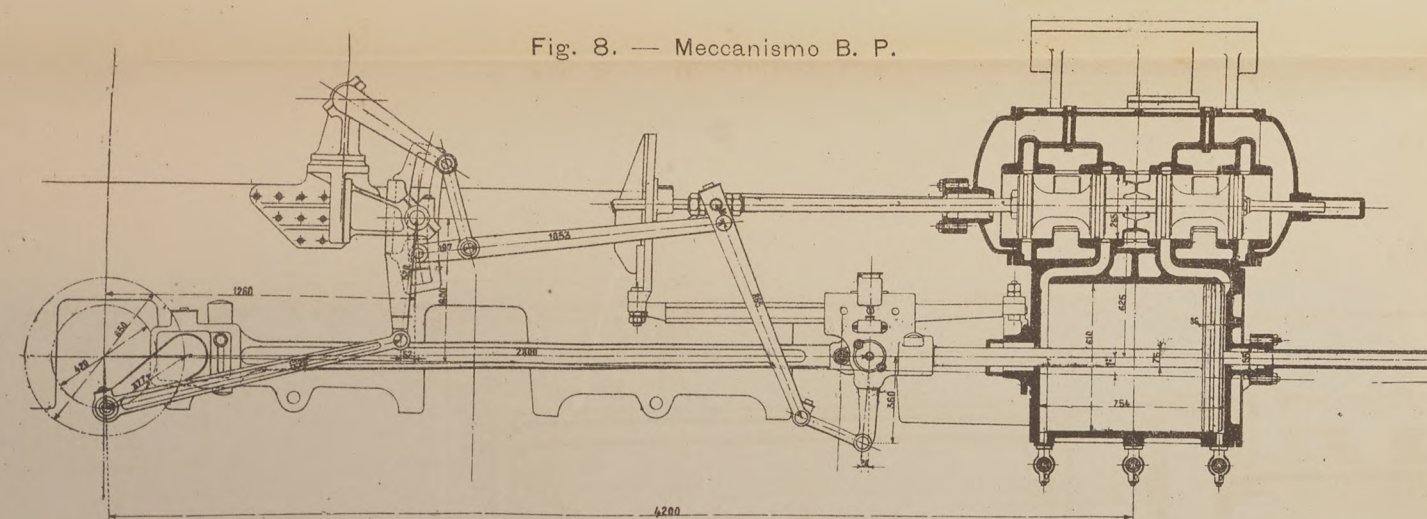
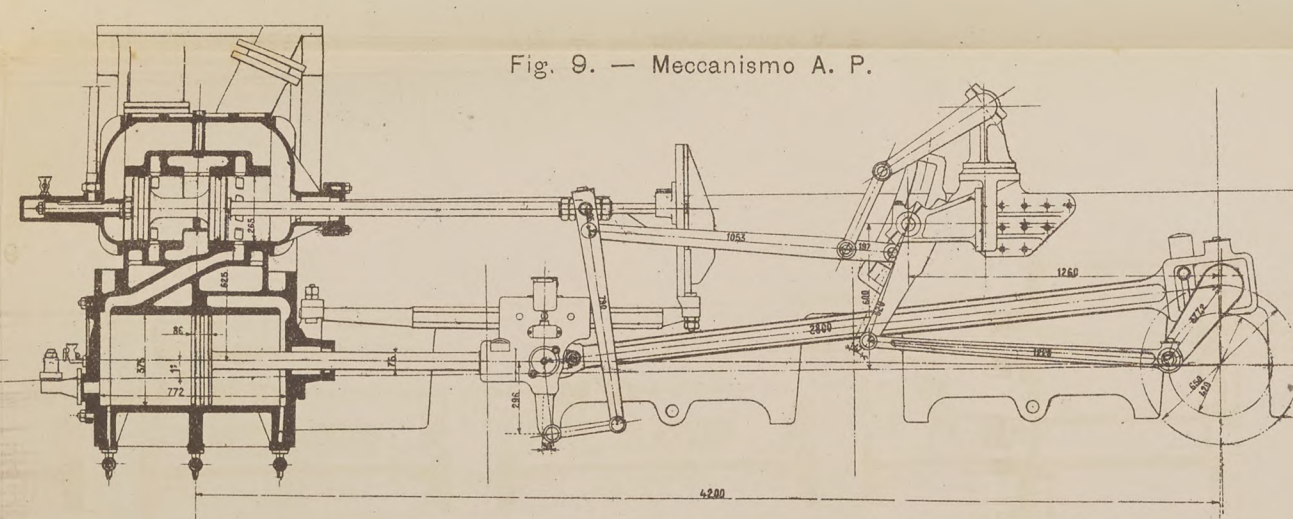
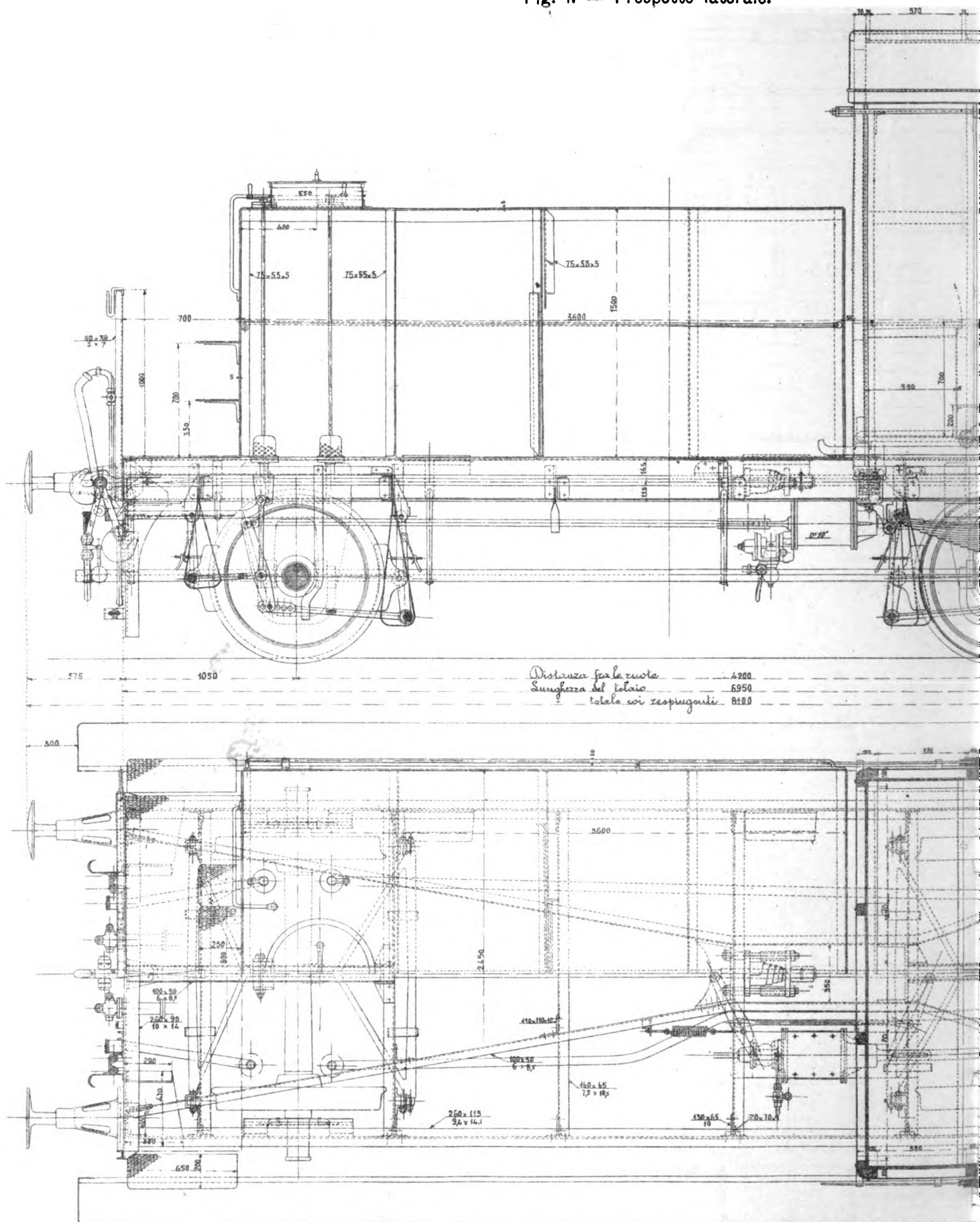



Fig. 9. — Meccanismo A. P.

Superficie della graticola . . . . m²	3,50
Superficie riscaldata totale . . . . »	236,00
Rapporto fra la superficie totale e quella della graticola	1 : 67
Pressione di servizio . . . . kg. × cm²	16
Capacità d'acqua con 10 cm. sul cielo del forno m³	5,900
Capacità di vapore . . . . »	2,700
Distribuzione *Walschaert* (esterna)	
Diametro dei cilindri . . . . mm.	375–610
Corsa degli stantuffi . . . . »	650
Sforzo di trazione alla circonferenza delle motrici kg.	13000
Velocità massima all'ora . . . . km.	50
Pesi: Aderente . . . . kg.	[illegible]
Pesi: Totale in servizio . . . . »	73000
Pesi: » vuota . . . . »	62000
Carbone. . . . . »	4000

Scala 1 : 30.

BAGAGLIAIO SERBATOIO PER LE LOCOMO
DELLE FERROVIE

Fig. I. — Prospetto laterale.

Fig. 3. — Pianta.

Scala 1 : 30.

Peso in s

Peso vu

Capacità

Fig. 4 e 5. — Sezione e prospetto sul serbatoio.

… servizio . . . . kg.	24000
…oto con attrezzi. . . . . »	11000
… d'acqua . . . . m³	13

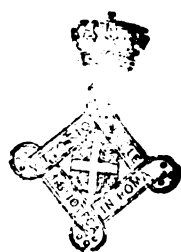
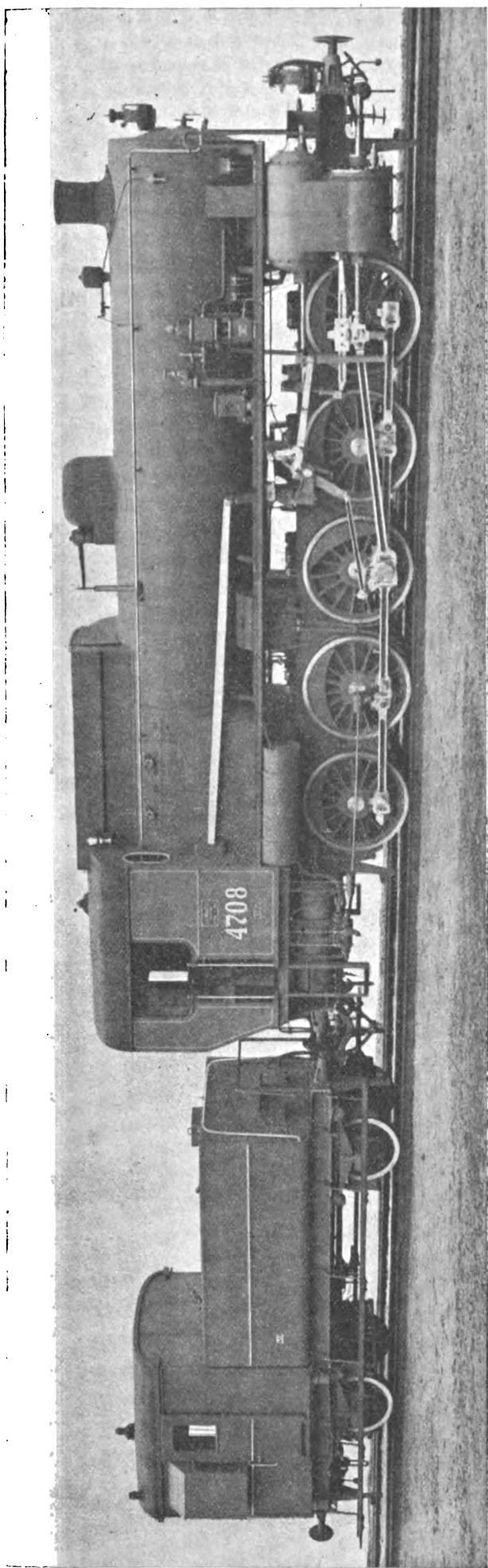



Fig. 1. — **Locomotiva a 5 assi accoppiati, gruppo 470, delle Ferrovie dello Stato.**

Dati relativi alla locomotiva.

Superficie della graticola	m²	3,50
» riscaldata totale	»	236 —
Rapporto fra la superficie totale e quella della graticola		1 : 67
Pressione di lavoro	kg/cm²	16
Capacità d'acqua con dieci cm. sul cielo del forno	m³	5,900
» di vapore	»	2,700
Distribuzione (*Walschaert*) esterna:		
Diametro dei cilindri	mm.	375 - 610
Corsa degli stantuffi	»	650
Sforzo di trazione alla circonferenza delle motrici	kg.	13.000
Velocità massima all'ora	km.	50
Pesi { Totale in servizio	kg.	74.800
» vuota	»	64.655
Provvista di carbone	kg.	4.000

Dati relativi al bagagliaio serbatoio.

Peso in servizio	kg.	24.000
» vuoto con attrezzi	»	11.000
Capacità d'acqua	m³	13 —

Il regolatore è del noto tipo « Zara » a valvola equilibrata con introduzione in 3 periodi. Lo scappamento variabile è del tipo « Nord francese » con cono mobile ad alette elicoidali: la caldaja è poi munita di 2 valvole Coale inaccessibili e di una valvola a bilancia ed è alimentata da due iniettori Friedmann-restarting del n. 10. Come apparecchi accessori sono poi da notare: il tachimetro del tipo « Hasler », le sabbiere ad aria compressa sistema « Leach » combinate con manovra a mano, gli apparecchi per il riscaldamento a vapore sistema « Haag » e la pompa lubrificante « Friedmann » a 6 distributori. La locomotiva è poi provvista dell'apparecchio completo pel freno Westinghouse ad azione rapida e moderabile Henry.

Il meccanismo motore di questa locomotiva è, come si è detto, a 4 cilindri e doppia espansione del tipo applicato anche alle locomotive a grande velocità, gruppo 640 e, fin dal 1900, alle locomotive gr. 500 ex R. A. (690 F. S.).

Le quattro bielle motrici attaccano lo stesso asse che è munito perciò di gomiti all'interno e di manovelle all'esterno.

La caratteristica principale del meccanismo motore è quella di avere i due cilindri A. P. da un lato e quelli B. P. dall'altro rispetto all'asse longitudinale di simmetria della macchina: tale disposizione permette di avere così con quattro cilindri, due soli distributori, uno per i due cilindri A. P. e l'altro per i due cilindri B. P.

I distributori sono del tipo cilindrico; il meccanismo di distribuzione Walschaert è comandato separatamente per l'alta e bassa pressione in modo da permettere al personale di raggiungere una giusta ripartizione degli sforzi sui due lati del meccanismo con una razionale proporzione fra i gradi di ammissione A. P. e B. P. e ciò in rapporto alle variazioni di profilo della linea, nonchè di velocità e di peso dei treni.

Nei meccanismi compound a 2 cilindri o a 4 cilindri dissimmetrici, come quello delle locomotive gr. 640 e 470, la giusta ripartizione degli sforzi fra alta e bassa pressione ha importanza maggiore che non nei tipi a 4 cilindri simmetrici; con ciò si comprende il largo impiego fatto sui tipi recenti di locomotive delle Ferrovie di Stato, del meccanismo doppio d'inversione di marcia, che ha dato anche in pratica buon risultato, sia nei riguardi dell'economia di funzionamento che in quelli della conservazione dei meccanismi, non appena il personale, dopo un breve tirocinio, ne ha cominciato a comprendere il valore e ad impiegarlo convenientemente secondo le istruzioni impartite.

Nella locomotiva gr. 470 la posizione del centro di gravità coincide con quella dell'asse motore che è a sua volta situato simmetricamente rispetto agli altri assi.

Tale circostanza favorevole assicura alla locomotiva una grande stabilità e regolarità di andatura nei due sensi di marcia, ciò che fu potuto constatare nelle prove fatte spingendo la velocità a 70 km. circa su linee pianeggianti.

Per permettere poi alla locomotiva la facile iscrizione nelle curve di raggio ristretto (300 m. e anche meno) fu data al primo ed ultimo asse una spostabilità trasversale di 30 mm., riducendosi così il passo rigido a soli 3 m.; inoltre per assicurare sempre meglio la facilità d'iscrizione nelle curve di raggio ristretto, l'asse di mezzo fu munito di cerchioni privi di bordino.

Un altro fattore importante per la regolarità dell'andatura della locomotiva è la presenza delle boccole snodate a spessori articolati del tipo « Zara ».

Il telaio costituito da due fiancate di 30 mm., solidamente collegate, non offre alcuna particolarità notevole.

L'apparecchio di avviamento su queste locomotive è eguale a quello che trovasi sulle locomotive del gr. 640 e che fu originalmente applicato alle locomotive ex 500 R. A. e consiste, com'è noto, in un'introduzione ausiliaria di vapore fatta nel *receiver* per mezzo di un orificio speciale di ammissione che viene aperto durante la fase di prima apertura del regolatore e che comunica col *receveir* solo allorquando il distributore A. P. trovasi a fondo di corsa, ciò che si verifica appunto all'atto della messa in moto.

Le Ferrovie di Stato posseggono attualmente 72 locomotive del gr. 470, di cui 18 in servizio e le altre in costruzione presso ditte italiane ed estere.

La prima locomotiva di questo gruppo fu sottoposta ad una serie di esperienze sistematiche allo scopo di determinarne la potenza, il rendimento ecc. Tali prove ebbero luogo principalmente sul valico dell'Appennino fra Pistoja e Pracchia sopra un percorso di 25 km. in salita continuata del 25 °/₀₀: i risultati finali di queste prove non sono ancora stati resi noti dall'Amministrazione delle Ferrovie, poichè fanno parte di uno studio che riguarda numerose esperienze comparative su diversi gruppi di macchine recenti e che sarà pubblicato in seguito dall'Amministrazione stessa. Sappiamo però che con una locomotiva di questo gruppo, un treno di 270 tonn. fu rimorchiato sulla tratta suddetta, senza fermate intermedie, con una velocità media di circa 30 km. l'ora, ciò che necessita una potenza di 800 HP al gancio di trazione ed una potenza indicata di oltre 1200 HP: è da notarsi come queste cifre si riferiscono ad un lavoro continuato di circa 1 ora e non rappresentano quindi uno sforzo richiesto alla locomotiva per brevi momenti e in circostanze eccezionali. Le locomotive del gr. 470 si trovano attualmente, oltre che sul valico dell'Appennino, anche sulla succursale dei Giovi nel tratto Sampierdarena-Ronco, adibite al solo servizio dei treni merci e sul tratto Bussoleno-Modane ove fanno servizio di rinforzo ai treni merci e viaggiatori.

LA FERROVIA ELETTRICA DI VAL BREMBANA.

(Continuazione e fine, vedi n. 14, 1907)

Il servizio merci e viaggiatori è assicurato da 5 locomotive elettriche a due carrelli motori (fig. 2). Queste locomotive, la cui parte meccanica è stata eseguita nelle officine della Società Ernesto Breda di Milano, sono equipaggiate con 4 motori da 75 HP ciascuno.

Queste locomotive raccolgono l'energia elettrica a mezzo di un *trolley* pantografo che permette di marciare nei due sensi senza bisogno di speciali manovre. L'arco di contatto, in alluminio, è applicato contro il filo di linea per mezzo di molle metalliche disposte alla base del trolley in un cilindro. Introducendo aria compressa in questo cilindro, il *trolley* si abbassa e viene fissato automaticamente in tale posizione in modo da far rimanere la vettura completamente isolata.

La corrente dal *trolley* passa in un trasformatore montato sulla vettura. Questo trasformatore è a un solo avvolgimento ed è connesso, a sua volta, colle rotaie. Questo autotrasformatore è ventilato artificialmente a mezzo di un piccolo ventilatore elettrico alimentato da corrente monofase a 100 volts.

Il potenziale dell'avvolgimento del trasformatore parte da zero per crescere a ogni giro fino a raggiungere il potenziale del *trolley*. Il sistema di *controller* consiste semplicemente nel collegare i motori fra la terra e differenti punti scelti sull'avvolgimento del trasformatore. Ciò si ottiene mediante apposite prese di corrente, che servono a graduare il voltaggio sui morsetti dei motori. Si ottengono così differenti velocità senza perdite reostatiche.

Opportune bobine permettono di passare da una presa di corrente all'altra senza rompere il circuito o chiudere a corto l'avvolgimento del trasformatore.

I contatti sono azionati da aria compressa ammessa per mezzo di valvole elettromagnetiche alimentate da corrente alternata a 50 volts.

Il wattmann comanda a mezzo di un piccolo *controller* i circuiti di queste valvole.

I motori elettrici hanno una potenza normale di 75 HP, 700 giri e attaccano gli assi delle ruote con una semplice riduzione di ingranaggi dal rapporto di 35/70. Questi motori sono simili ai motori da trazione a corrente continua e sono del tipo serie compensato a collettore.

L'equipaggiamento del freno della locomotiva comprende un freno Westinghouse, la cui aria compressa è fornita da un piccolo compressore d'aria, mosso da un motore monofase a 100 volts.

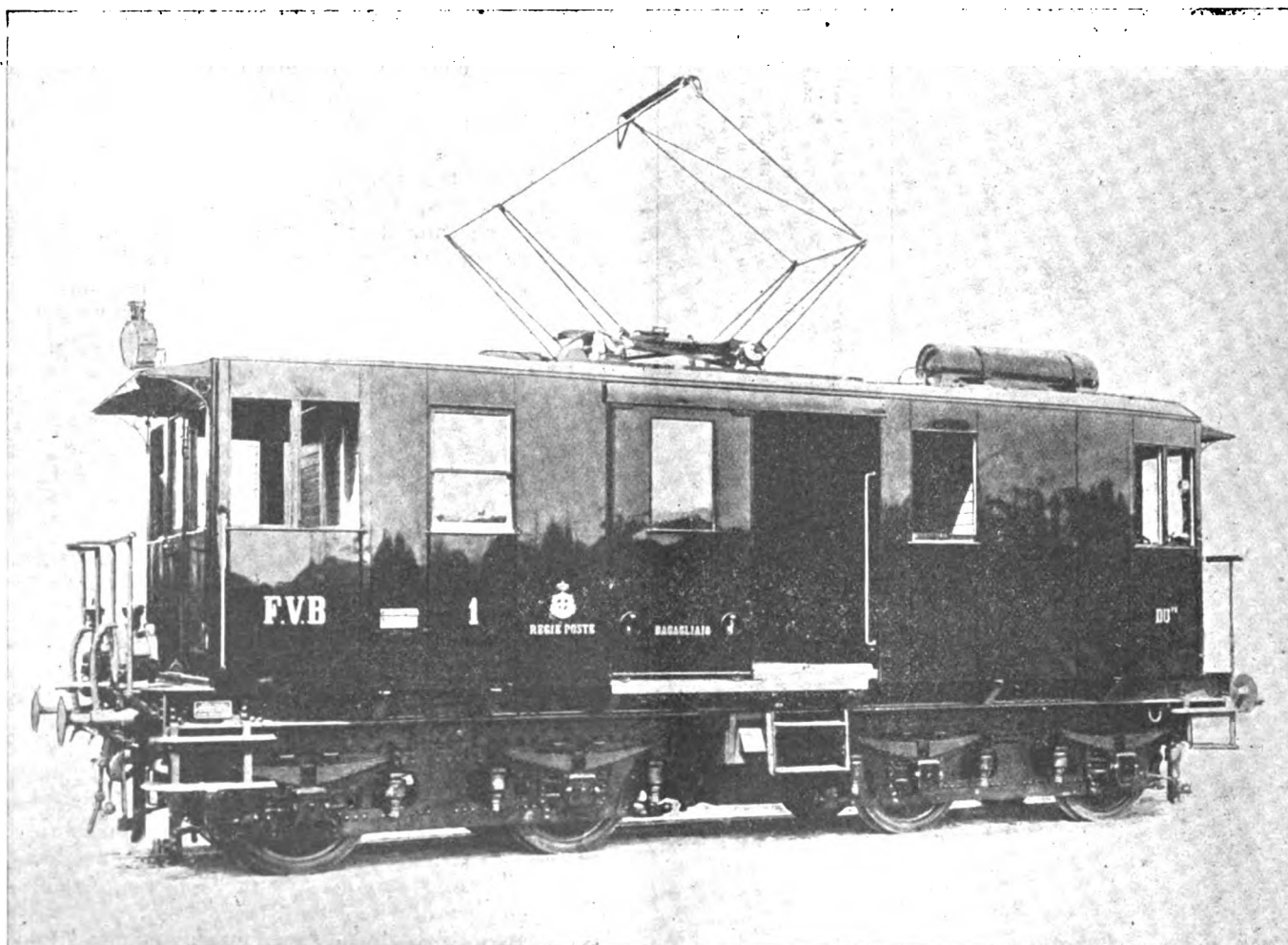



Fig. 2. – **Locomotiva elettrica della Ferrovia di Val Brembana.**

Le locomotive sono provviste di un parafulmine tipo Wurtz e di una presa di corrente a 500 volts per il servizio di illuminazione e riscaldamento delle vetture viaggiatori.

Queste locomotive possono rimorchiare un treno di 60 tonn. da Bergamo a San Giovanni Bianco raggiungendo la velocità massima di 60 km./h.; su una pendenza del 20 $^0/_{00}$ si poterono rimorchiare 120 tonn. alla velocità di 18 km./h.

Il materiale mobile della linea è costituito da 2 vetture speciali di I classe, 4 vetture miste di I e II classe, 6 vetture di II classe, 4 carri coperti per il trasporto delle derrate alimentari, 2 carri coperti con freno e 14 senza freno per il trasporto del bestiame, 5 carri scoperti a sponde alte con freno e 10 senza freno, 5 carri scoperti a sponde basse con freno e 4 senza freno, ed infine 6 carri a sponde basse con bilico.

Fig. 3. — **Interno delle vetture di 1ª classe della Ferrovia di Val Brembana.**

Tutto questo materiale è stato fornito dalla Ditta Carminati & Toselli di Milano.

I dati principali delle vetture sono i seguenti:

		Vetture di II classe	Vetture miste di I e II classe
Lunghezza compresi i respingenti	mm.	10.960	11.480
Larghezza della cassa	»	3.000	3.000
Altezza massima sul piano del ferro	»	3.530	3.530
Distanza fra gli assi	»	5.300	5.300
Numero dei posti di I classe	n.	—	16
» » » II »	»	60	40

Tutte le vetture sono a terrazzino e intercomunicanti, sono munite di freno a mano a vite e di freno Westinghouse, di illuminazione elettrica e di ventilatori torpedo.

Particolarmente eleganti e tali da fare onore alla Ditta costruttrice sono le vetture di I classe, di cui la fig. 3 rappresenta l'interno.

I sedili di esse sono ricoperti in velluto rosso e trine, le finestre sono amplissime e a vetri equilibrati, l'illuminazione elettrica oltre che sul cielo delle vetture è disposta anche sulle spalliere dei sedili, in modo da permettere di leggere comodamente.

La decorazione interna è tutta in mogano, colle sagome di contorno ai finestrini in noce d'india; i fondi e i riquadri sono in tela dipinta a mano dal decoratore Pio Pinzauti di Milano. Le finestre sono munite di cristalli coi contorni in legno teack, i quali sono equilibrati dagli apparecchi brevettati Laycock.

Nel complesso la Ferrovia elettrica di Valle Brembana è stata costruita con economia non scevra però di larghe vedute e, se esercitata a dovere, potrà permettere un'ottima rimunerazione dei capitali in essa investiti.

Ing. Ugo Cerreti.

AUTOCOMBINATORE UNIVERSALE M. D. M. PEL COMANDO A DISTANZA, A MEZZO DI FLUIDI, ED IL COLLEGAMENTO DEI DEVIATOI E DEI SEGNALI.

(*Continuazione e fine, vedi nn. 13 e 14, 1907*).

Collegamenti. - Tutte le leve sono fra loro collegate in modo che non si possano autorizzare contemporaneamente due percorsi incompatibili.

Questo collegamento, coi mezzi ordinari, comporterebbe una moltitudine di sbarre orizzontali e verticali a ganci antagonisti che richiederebbero molto spazio fuori della superficie apparente del quadro.

Nell'autocombinatore è stato invece cercato, con leggi determinate, di comporre questi collegamenti nel piano stesso del quadro generale e di formare un insieme completo di pezzi interscambievoli che si possano adottare, modificare o sopprimere in qualche minuto in caso di modificazione o di semplice verifica.

È facile il determinare le leggi di questi collegamenti.

Consideriamo, p. es., una cabina comandante due trasversali con diramazioni disposte come la fig. 4, il quadro centrale corrispondente a questa cabina è della forma indicata dalla fig. 5.

Supponiamo che si voglia fare il percorso *C P*; la leva da manovrarsi è quella situata all'incontro della fila *C* e della colonna *P*, cioè la leva 16. Quando questa leva è manovrata, essa deve bloccare necessariamente tutte le leve della fila *C*, della colonna *P* poichè non possono aver luogo contemporaneamente due movimenti di *C* convergenti verso *P*, o di *P* convergenti verso *C*.

Questa legge di collegamento si traduce con una croce passante per la leva 16.

Inoltre, contemporaneamente al tragitto *C P*, è impossibile di fare un tragitto qualsiasi, come *B Q* e come *E N*, ecc. che lo taglierebbe in un punto.

Tutti i percorsi così proibiti hanno le loro leve nelle regioni Nord-Est e Sud-Ovest tagliate dalla croce sul quadro.

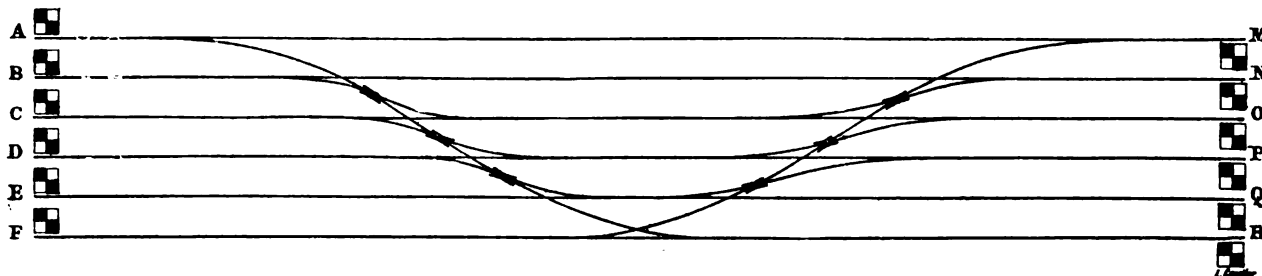



Fig. 4.

Le caselle corrispondenti sono indicate con dei tratteggi sul quadro (fig. 5).

Si darà a questi collegamenti, derivanti da questa legge così semplice, il nome di *collegamenti geografici*; essi si avranno sempre qualunque sia la disposizione della stazione e qualunque sieno le modificazioni che si portano ai deviatoi ed ai raccordi tra i binari. Essi sono del resto i soli che esistano per ogni leva nel caso della fig. 4.

Questi allacciamenti, per l'insieme del quadro, si stabiliscono in un medesimo piano parallelo al quadro apparente e delle sue stesse dimensioni: essi sono dunque poco ingombranti.

Fig. 5.

Fig. 6.

Si stabilisce di seguito quest'ordine di collegamenti per tutte le caselle, anche per quelle che non hanno leve, ciò che permette d'aggiungere o di togliere facilmente una leva nei casi d'ingrandimento o di modificazione di linee.

Quando in luogo d'un attraversamento, piuttosto teorico, come quello della fig. 4, e che esige degli interbinari troppo larghi che fan perdere troppo spazio, si ricorre all'attraversamento semplice, più frequente in pratica (fig. 7), i collegamenti geografici indicati con dei semplici tratteggi (fig. 5), sussistono ancora come precedentemente, ma non sono sufficienti.

E infatti, i tragitti *A O* e *B O* non sono più compatibili col tragitto *C P*, poichè essi hanno un punto in comune *m*. Lo stesso dicasi dei tragitti *D Q* e *D R* che hanno con *C P* il punto comune *n*.

Vi è dunque l'opportunità di aggiungere ai collegamenti geografici della leva 16 corrispondente al tragitto *C P* i collegamenti delle leve le cui caselle sono segnate con doppio tratteggio: è il risultato che si otterrebbe se si manovrassero contemporaneamente le due leve 15 (*C O*) e 22 (*DP*) che si trovano al punto d'incontro della diagonale del quadro e delle ordinate della leva considerata (fig. 6).

Dunque, nel caso delle trasversali semplici, i collegamenti geografici non sono i soli in giuoco che per le leve situate sulla diagonale del quadro. Per un'altra leva qualunque deve sussistere un sistema supplementare per fare intervenire in una sola volta i collegamenti delle due leve che sono la sua proiezione sulla diagonale del quadro.

Questo sistema supplementare costituisce gli *allacciamenti delle diagonali semplici:* esso non esige che un solo piano che è parallelo al piano dei collegamenti geografici nello stesso quadro centrale.

Può accadere, nel caso degli attraversamenti doppi, ad esempio, che il senso del movimento sopra un percorso determinato, influisca sul collegamento di contatto.

Così sulla fig. 8, sulla quale si è realizzato un attraversamento doppio a senso determinato di circolazione su ciascuna via che la compone considerando sempre il tragitto *CP*, i movimenti *A O* e *B O*, che prendono la diramazione *m* dell'attraversamento doppio, sono incompatibili col movimento *C P* che impegna la stessa diramazione. Al contrario essi sono compatibili col movimento inverso *P C* che percorre la diramazione *n* dello stesso attraversamento. Ora i movimenti *C P* e *P C*, avendo gli stessi estremi, sono comandati dalla stessa leva (leva 16 delle figure 7 ed 8) e non sono differenziati che per il senso della rotazione di questa leva.

Analogamente i tragitti *Q D* ed *R D* non esigono il collegamento di *C P*, mentre *D Q* e *D R* esigono tale collegamento.

Dunque il collegamento di diagonale interviene o no secondo il senso rispettivo della rotazione delle leve interessate da questo collegamento. *Si ha allora il collegamento di diagonale alternativo.*

Infine certe leve possono avere, per effetto di circostanze locali, dei collegamenti che non derivano da alcuna delle leggi precedenti; si chiamano *collegamenti locali* ed essi possono essere formati di raccordi speciali tra le leve interessate formando così un terzo piano sulla cassa dei collegamenti secondo la loro importanza in numero ed in estensione.

In particolare un certo numero di binari possono essere raggruppati in fasci. Il collegamento in questo caso viene ad essere per tutte le colonne o file del fascio lo stesso di quello della casella del fascio che si trova sulla diagonale: questo è ciò che si denomina *l'allacciamento in fascio.*

Laboratorio. — La fig. 21 del n. 14 dell'*Ingegneria Ferroviaria* dimostra che non c'è per un determinato itinerario *D O* (il numero 4,3 sulla fig. 20 del n. 14) che una condotta doppia di comando *m* ed m^1 recante la pressione per la manovra dei deviatoi, e però nella specie vi sono tre deviatoi interessati 2_s, 3_s, 4_d (*s* sinistro, *d* destro).

I due rami di questa condotta di comando arrivano in una camera di distribuzione a un distributore *d* (c'è un distributore distinto per ogni itinerario) e questo distributore è in comunicazione colle manovre nel senso voluto dei deviatoi interessati 2_s, 3_s, 4_d e con quelli soltanto.

Ne consegue che i tre deviatoi dell'itinerario, nella specie, sono manovrati simultaneamente e per conseguenza si guadagna molto in tempo.

Ma il deviatoio 3, nella sua posizione a sinistra, non è

solamente impegnato dell'itinerario 4.3 ($D\ O$), ma anche, per esempio, dagli itinerari 4.1 e 4.2 ($D\ M$ e $D\ N$); i distributori 4.1 e 4.2 comunicano dunque egualmente colla condotta di manovra 3_s di modo che si potrebbe credere che il fluido motore inviato dal distributore della leva 4.3 nella condotta 3_s, possa risalire a mezzo dei distributori 4.1 e 4.2 agli altri deviatoi comandati da quest'ultimi.

Ma questo fatto non può accadere per la stessa disposizione dei distributori che lasciano passare il flusso motore nel senso del quadro centrale verso le condotte di manovre dei deviatoi, ma non in senso inverso. Si comprendono i della valvola $V a$ che gli corrisponde al totalizzatore del percorso 4.3 (fig. 10). Analogamente agiscono i controlli dei deviatoi 3_s e 4_d sulle valvole contigue. La valvola $V s$ di selezione del segnale è già sollevata dalla pressione proveniente da n dalla valvola V di partenza (fig. 21 del n. 14) comandata dalla leva d'itinerario.

La pressione della condotta generale a sinistra, che non è arrestata dalla valvola inversa $V i$, andrà dunque sino al segnale $S d$ ad aprire questo segnale quando i tre controlli dei deviatoj 2_s, 3_s e 4_d, ritornati in cabina, avranno fatto funzionare le loro rispettive valvole.

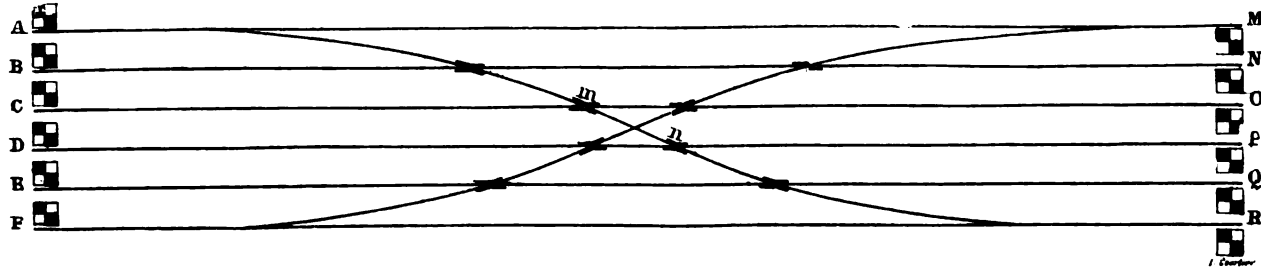



Fig. 7.

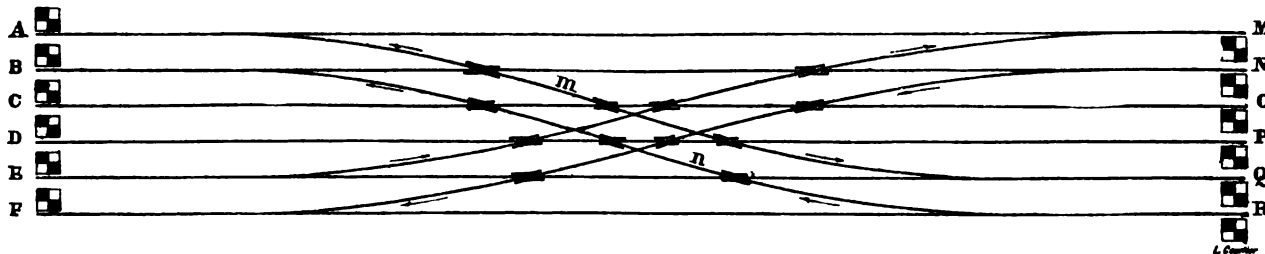



Fig. 8.

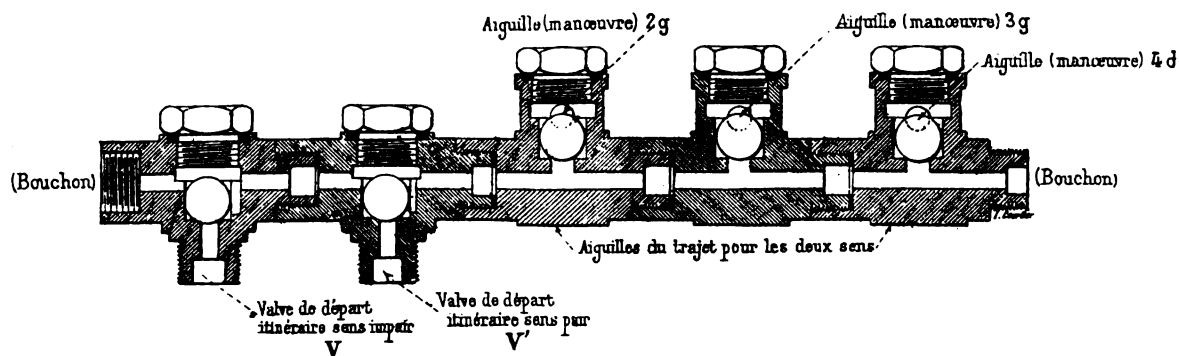



Fig. 9. — **Distributore.**

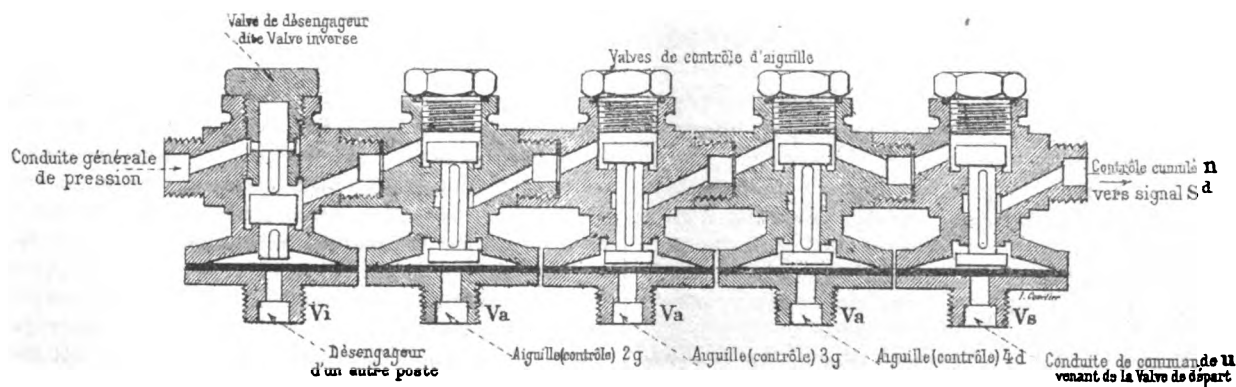



Fig. 10. — **Totalizzatore.**

particolari di costruzione nella figura 9, nella quale le valvole si oppongono al riflusso di pressione proveniente dalla condotta verso il comando.

Analogamente i controlli di ciascun deviatoio 2_s, 3_s e 4_d ritornano parallelamente e non in cascata, ciò che fa ancora guadagnare molto tempo dal motore del deviatoio al totalizzatore t in cabina; è là che i controlli individuali vanno a comporsi per formare il controllo risultante, andando alternativamente a mezzo di una delle due condotte doppie n ed n' ad aprire il segnale che conviene.

Ecco come si fa questa totalizzazione: la pressione detta di controllo in ritorno, ritornando da un deviatoio manovrato, per esempio, quello del deviatoio 2_s solleva il diaframma

È d'altronde opportuno di osservare che se, mentre il segnale è aperto, viene a guastarsi un deviatoio, 3_s per esempio, la condotta di controllo di questo deviatoio si metterà allo scappamento, e la valvola $V a$, corrispondente del totalizzatore, ricadrà sopprimendo la comunicazione colla condotta generale di pressione e mettendo allo scappamento la condotta n, diretta al segnale $S d$ che si metterà istantaneamente all'arresto.

D'altra parte la valvola inversa $V i$ del totalizzatore è in relazione con uno sganciatore (fig. 11) che è situato nell'Ufficio del Capo stazione, per esempio. Quando il manubrio h di questo sganciatore è orizzontale, come lo indica la fig. 11, la valvola $V d$ è sollevata e manda la pressione sotto il dia-

framma della valvola Vi al totalizzatore (fig. 10). La valvola Vi intercetta allora l'arrivo della condotta generale nel totalizzatore di modo che, anche tutte le valvole Va di controllo essendo sollevate, la pressione non potrà aprire il segnale d'entrata Sd dell'itinerario. Quando il manubrio h dello sganciatore è, al contrario, verticale, la valvola inversa Vi del totalizzatore, ricade sulla sua sede e lascia passare la pressione. Il Capo stazione prevenuto dal suo quadro ripetitore di cui si parla in seguito, può dunque, così, a distanza impedire una manovra inopportuna.

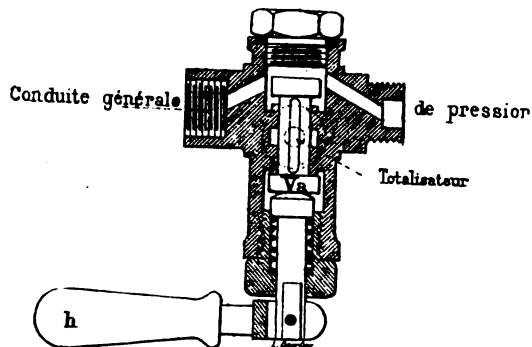



Fig. 11. — **Sganciatore.**

Infine, siccome non c'è che una condotta di segnale che viene in cabina, essendo ridotte al minimo le installazioni sul piazzale, e d'altra parte, il medesimo segnale comanda parecchi itinerari, la condotta unica di questo segnale è collegata a ciascuna delle condotte di controllo cumulate di tutti questi itinerari a mezzo di un collettore a valvole sferiche.

Tutti questi elementi dei distributori, totalizzatori, collettori che traggono origine da tre tipi fondamentali trasformabili, si attaccano a vite gli uni di seguito agli altri, tanti quanti è necessario da metterne per ogni itinerario.

Ci si rende conto così quanto sia semplice, con questo dispositivo affatto nuovo, di modificare *in cabina* le unioni dei deviatoi, quando, senza cambiare di numero i binari estremi della stazione, si venga a disfare completamente la forma ed il numero dei raccordi intermedi per adattarli ad un nuovo programma di esercizio.

Fig. 12. — **Collettore.**

A ciascuna fase a cui si voglia aggiungere un deviatoio o sopprimerne uno, o far passare questo deviatoio da un itinerario all'altro, i collegamenti interessanti gli itinerari, restati geograficamente gli stessi, e non già i deviatoi stessi, non dovranno per la maggior parte del tempo essere cambiati. Tutto il lavoro consisterà nel modificare una o due spine del distributore e del totalizzatore di ciascun itinerario interessato dal deviatoio aggiunto, soppresso o cambiato di sede. È un lavoro che richiede lo svitamento degli zaffi metallici ed il nuovo attacco a vite, in loro luogo e posto, delle ramificazioni flessibili in rame dei distributori e totalizzatori e viceversa.

Ciò richiede appena qualche minuto per ogni deviatoio, cioè a dire che si può quasi istantaneamente consegnare uno o più deviatoi al servizio dei lavori per sopprimerli o spostarli senza che la garanzia di sicurezza per l'insieme della stazione se ne trovi alterata. Quando il servizio dei lavori riconsegnerà in seguito questo deviatoio al suo nuovo posto basterà ancora qualche minuto appena per incorporarlo nel funzionamento generale dell'autocombinatore.

È adunque il dispositivo che si presta in un modo rimarchevole e per così dire insperato alle trasformazioni profonde delle stazioni dando in ogni tempo la garanzia dei collegamenti e del sistema di blocco. Si ottiene questo risultato col *minimo di modificazioni*, ciò che è della più alta importanza, sia in danaro che in tempo, tanto importanti sia l'uno che l'altro, e quest' ultimo, in certo modo, forse ancora più del primo.

Sistema di blocco. — Le condotte del blocco si stabiliscono in modo semplicissimo, per ogni itinerario, al momento in cui si prepara quest'itinerario colle manovre della leva corrispondente. A mezzo delle condotte che vanno a ciascuna delle estremità dei binari dipendenti dalla cabina si attuerà, non soltanto la corrispondenza necessaria tra i due apparecchi di blocco nell'interno della cabina, ma ancora la coniugazione di questo *blocco automatico* coi blocchi esistenti a monte ed a valle, qualunque sia il sistema di questi ultimi.

Meglio ancora, la protezione col sistema di blocco può avere luogo non soltanto per le manovre dove i treni attraversino la stazione da una parte all'altra, ma ancora pei movimenti incompleti che penetrano qualche poco nella zona della cabina e ritornano poscia indietro sopra un binario dal medesimo lato d'onde sono venuti.

Questo miglioramento, tanto desiderato, si ottiene facilmente coll'addizione di una leva speciale combinata col blocco automatico in cabina e che prende il nome di *leva di regresso*.

Ve ne ha una per ciascuno dei binari pei quali questa specie di manovre sono dirette per essere poi fatte retrocedere dal lato da cui esse sono venute.

Quadro di controllo presso il Capo stazione. — È facile di dare al Capo stazione, od al suo delegato dirigente il servizio, il mezzo di controllare ed anche d'impedire, ad ogni momento, i movimenti che si effettuano nella stazione. Basta mettere nell'Ufficio del Capo stazione un quadro, come i quadri delle sonerie di appartamenti, avente il medesimo numero di caselle, similmente disposte, corrispondenti a ciascuna delle caselle dell'autocombinatore alle quali esse sarebbero collegate con un conduttore. Girando una leva d'itinerario, a sinistra per esempio, un dischetto rosso apparirebbe nella casella corrispondente del quadro del capo stazione, e la stessa leva girata a destra darebbe un dischetto verde della cassella stessa, perchè infatti questo secondo itinerario segue lo stesso tragitto (stessa casella) ma in un senso differente (color differente) del primo.

Applicazione delll'autocombinatore alle cabine esistenti. — L'applicazione immediata dell'autocombinatore M. D. M., in ragione dei vantaggi che consente dal punto di vista della centralizzazione così desiderabile del controllo e del comando di tutti i movimenti di una stazione, e dal punto di vista dell'applicazione del sistema di blocco a tutti i movimenti anche parziali, è indicatissima in tutte le grandi stazioni importanti, ma occorre necessariamente, perchè essa sia pratica, che l'applicazione stessa si faccia utilizzando tutti gli impianti di sicurezza esistenti, come le cabine Saxby, le serrature a piè d'opera sui deviatoi isolati, ecc.

E infatti, oltrechè la trasformazione della stazione costerebbe molto caro, si perderebbe anche in molti casi, il soccorso necessario degli impianti di sicurezza preesistenti.

Ora questo adattamento dell'autocombinatore alle cabine esistenti è dei più facili.

Per non parlare che delle cabine Saxby basterà rendere inoperoso l'apparecchio di collegamento di queste cabine togliendo le spine o rendendo indipendenti tutte le leve del quadro colla soppressione della copiglia della biella che ve li collega. Le leve degli sganciatori, direttori, traiettori della cabina, divenute inutili, saranno immobilizzate con dei

lucchetti. Le leve dei segnali saranno egualmente lasciate in riserva. Contemporaneamente questi segnali saranno muniti d'una nuova manovra (pneumatica, nella specie) azionante un motore ad aria compressa a semplice effetto, che può aprire il segnale colla trasmissione funicolare esistente, in luogo e posto della leva Saxby, la quale resterà inattiva per non agire che in caso di soccorso.

Non resteranno dunque in servizio che le leve dei deviatoi: queste leve Saxby in cabina per la manovra dei deviatoi, saranno munite di una serratura pneumatica doppia che le bloccherà nelle loro posizioni estreme, e questa serratura sarà in comunicazione coll'autocombinatore a mezzo di condotte di comando (una per ciascun senso del deviatoio).

Quando si manovrerà allora una leva d'itinerario, le serrature delle leve Saxby interessate saranno *aperte* e le leve stesse potranno essere manovrate dal deviatore in cabina (se ivi ne sarà conservato uno) per essere condotte nella posizione inversa, nel qual caso la leva si troverà bloccata nella sua nuova posizione. Il controllo ritornerà alla cabina centrale per segnalare la manovra dell'apparecchio e concorrere alla totalizzazione di tutti i controlli interessanti l'itinerario e dei quali, taluni, sia detto di passaggio, potrebbero benissimo provenire da manovre pneumatiche dirette o da manore idrodinamiche, elettriche ecc. ecc.

La manovra della leva in cabina, sopratutto per le leve dure, può d'altra parte essere facilitata a mezzo d'un servomotore, poichè si ha l'energia proveniente dalla condotta di comando.

Infine, in caso si faccia uso di questi servo-motori, si può anche per tutti i deviatoi sopprimere i deviatori delle vecchie cabine Saxby e chiudere queste ultime.

Economia di energia. — Non bisogna che la spesa d'energia utilizzata con un tale sistema venga ad oltrepassare l'economia che si realizza forzatamente nel personale, pel fatto della diminuzione del numero delle cabine per stazione e della riduzione dell'effettivo per cabina.

In una stazione, per esempio, nella quale si abbiano tre cabine con tre deviatori per caduna, in servizio simultaneo di 8 ore, ciò che fa $3 \times 3 \frac{24\,h}{8\,h} = 27$ agenti, ossia 30 agenti, contando i rimpiazzi ed esclusi i Sotto Capi stazione preposti alla loro sorveglianza, basterà una sola cabina centrale utilizzante l'autocombinatore e che occupa tre squadre formate dal Sotto Capo stazione stesso e di un solo agente subalterno, ossia, compresivi i rimpiazzi, 4 deviatori ed un agente tecnico pel mantenimento degli apparecchi. L'economia annuale dovuta all'impianto dell'autocombinatore sarebbe adunque, per fatto della riduzione del numero dei posti e dei loro effettivi, di più di 40.000 lire senza contare inoltre che si guadagnerebbe in sicurezza per fatto della centralizzazione del comando e del controllo di tutti i movimenti.

Quantunque l'economia abbia una parte secondaria nelle questioni di sicurezza, è però un vantaggio da considerarsi, che il nuovo sistema, lungi dall' aumentare le spese annuali d'esercizio, verrà al contrario a diminuirle sensibilmente.

Le esperienze fatte finora hanno piuttosto mostrato che i sistemi di comando a distanza coll'impiego d'una energia estranea, dànno sovente luogo a spese d'energia importantissime e che non si erano finora supposte sopratutto in ciò che concerne l'impiego esclusivo dell'aria compressa.

Non è pertanto a dirsi che l'aria compressa sia completamente impropria a dare, nella specie, un utile concorso, ma gli è perchè la si impiegava male finora, come lo si è fatto toccar con mano, nelle considerazioni generali formanti l'oggetto delle precedenti note. Tutti i sistemi conosciuti, salvo però il sistema Westinghouse, che ha segnato la tendenza in una nuova via, tutti questi sistemi, diciamo, impiegano un solo modo di energia per tutte le funzioni dell'apparecchio senza darsi pensiero se questo modo di energia conviene perfettamente a tutte queste funzioni senza eccezione. Ne è dunque risultato un consumo d'energia enorme, ed è precisamente al sicuro da questa esagerazione che l'autocombinatore *M. D. M.* deve metterci con certezza e senza complicazioni.

Così nelle cabine intieramente pneumatiche dei sistemi conosciuti, si ha, per ciascun itinerario, un circuito distinto d'una lunghezza smisurata, che consuma più energia che il motore stesso degli apparecchi. Prendiamo, per esempio, una condotta di 600 metri di lunghezza e di 1 cm^2 di sezione, il cui volume è per conseguenza di 60 litri, e che alimenta un cilindro motore di 6 litri di capacità. Si consumano 66 litri d'aria compressa per un effetto utile di 6 litri, ossia 11 volte di più di quanto occorre.

Ora, coll'impiego dell'autocombinatore, si può sempre far uso di aria compressa a bassa pressione senza esporsi a un rendimento così debole.

Il quadro centrale può infatti funzionare ad aria compressa, presa a pie' d'opera, come per i motori dei deviatoi; ma il modo di trasmissione, sul piazzale, dovrà essere richiesto ad un'altra forma d'energia salvo pei deviatoi contigui alla cabina.

Inoltre, tutte cose eguali per altro, il numero delle manovre è ridotto per questo fatto che, dopo ciascun movimento, si lasciano i deviatoi nella posizione in cui essi si trovano senza ricondurli a mezzo di manovre superflue ad una posizione fissata una volta per tutte e detta *normale*.

È dunque possibile di enunciare *a priori* che l'autocombinatore, così disposto, non consumerà per ciascuna manovra d'un deviatoio a motore pneumatico neppure il volume d'aria compressa corrispondente ad una cilindrata del suo motore, nei casi in cui, coi processi fin qui conosciuti, occorreva 11 volte tale cilindrata: l'economia è adunque dei $^9/_{11}$, ossia più del 90 %. Per modo che se si spendevano L. 20 al giorno per un impianto intieramente pneumatico, non si spenderanno più, col dispositivo combinato dell' autocombinatore, che L. 2 soltanto, ciò che è un risultato serio nell' ipotesi in cui l' aria compressa serva a pie' d' opera per la manovra dei deviatoi. Ma in realtà la spesa sarà affatto insignificante localizzando, come lo dimostra l' apparecchio esposto, l' azione dell' aria compressa nell' autocombinatore in cabina.

L'economia sul personale resta adunque intieramente disponibile e, per conseguenza, essa permette di compensare largamente le spese di capitale e di mantenimento dell' impianto nuovo dell'autocombinatore in tutte le grandi stazioni, nelle quali, nonostante la presenza delle cabine esistenti, la centralizzazione sarà necessaria, e la protezione di tutti i movimenti, a mezzo del sistema di blocco, quasi indispensabile.

A. MOUTIER *Ingegnere Capo Aggiunto*
Servizio tecnico delle Ferrovie francesi del Nord.

GLI AGGANCIAMENTI AUTOMATICI ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO.

(Continuazione, vedi nn. 11, 12 e 13, 1907)

Apparecchio dell'ing. Boirault di Parigi.

Nella figura 13 è riprodotto dell'apparecchio lo schema α con le varie caratteristiche sue.

La testa di accoppiamento (schizzo α) può girare attorno a due perni sostenuti da guide sui lati, le quali, completate da una molla centrale, formano un quadro elastico estensibile. Tutto l'apparecchio è collegato al gancio attuale per mezzo di un bollone; è sostenuto in posizione orrizzontale da una staffa articolata alle guide, la quale abbraccia il gancio; rimane inoltre centrato dalle stesse catene di sicurezza del veicolo, che si fanno agganciare al quadro e costituiscono l'attacco elastico di riserva.

L'unione presenta l'aspetto dello schizzo μ: dovendosi effettuare l'accoppiamento con un vagone ordinario, tutto l'apparecchio viene abbassato, previo distacco delle catene e della staffa. Per metterlo nuovamente in servizio lo si solleva, fino a che la staffa abbia fatto presa nel gancio, ristabilendo l'unione delle catene.

La testa d'accoppiamento porta sul davanti due orecchie e due aperture rettangolari (schizzi μ, τ e β) disposte diagonalmente in modo che le orecchie dell'una delle due teste a contatto possano introdursi

nelle aperture dell'altra. Le orecchie hanno poi dei fori cilindrici, in cui penetrano opportuni arresti, comandati nel moto di va (attacco) e vieni (scioglimento) dal bilanciere elastico (γ), mobile attorno al perno *n* e manovrato dall'esterno dei vagoni con catenelle, le quali fanno capo ai punti B (schizzi δ ed τ). La molla (schizzo γ) tende sempre a mantenere il bilanciere nella posizione di chiuso (schizzo τ) Agendo sulle catenelle il bilanciere ruota in senso inverso alle freccie, gli arresti scorrono e disarmano le orecchie, onde il sistema rimane fissato contro l'arresto F dall'organo D. Poichè il bilanciere resta in tensione, basterebbe sollevare D perchè si effettui la chiusura degli arresti. Questo movimento automatico avviene per opera delle orecchie stesse, la superiore delle quali porta un risalto che, penetrando nella cavità rettangolare, solleva ad un tempo l'organo D e determina l'accoppiamento. Quando i veicoli si avvicinano, i due apparecchi vengono o dovrebbero venir esattamente guidati l'uno in faccia all'altro da pezzi convenienti e cioè: un imbuto, che l'inventore chiama gola di lupo, ed un maschio definito lingua di carpio (schema α).

La testa realizza poi, anche il simultaneo accoppiamento automatico della condotta per il freno continuo. L'orifizio è perciò guernito di una rondella in *caoutchouc:* quando apparecchi opposti sono a contatto le due rondelle restano aderenti in virtù dell'aria compressa, creandosene così la ermeticità.

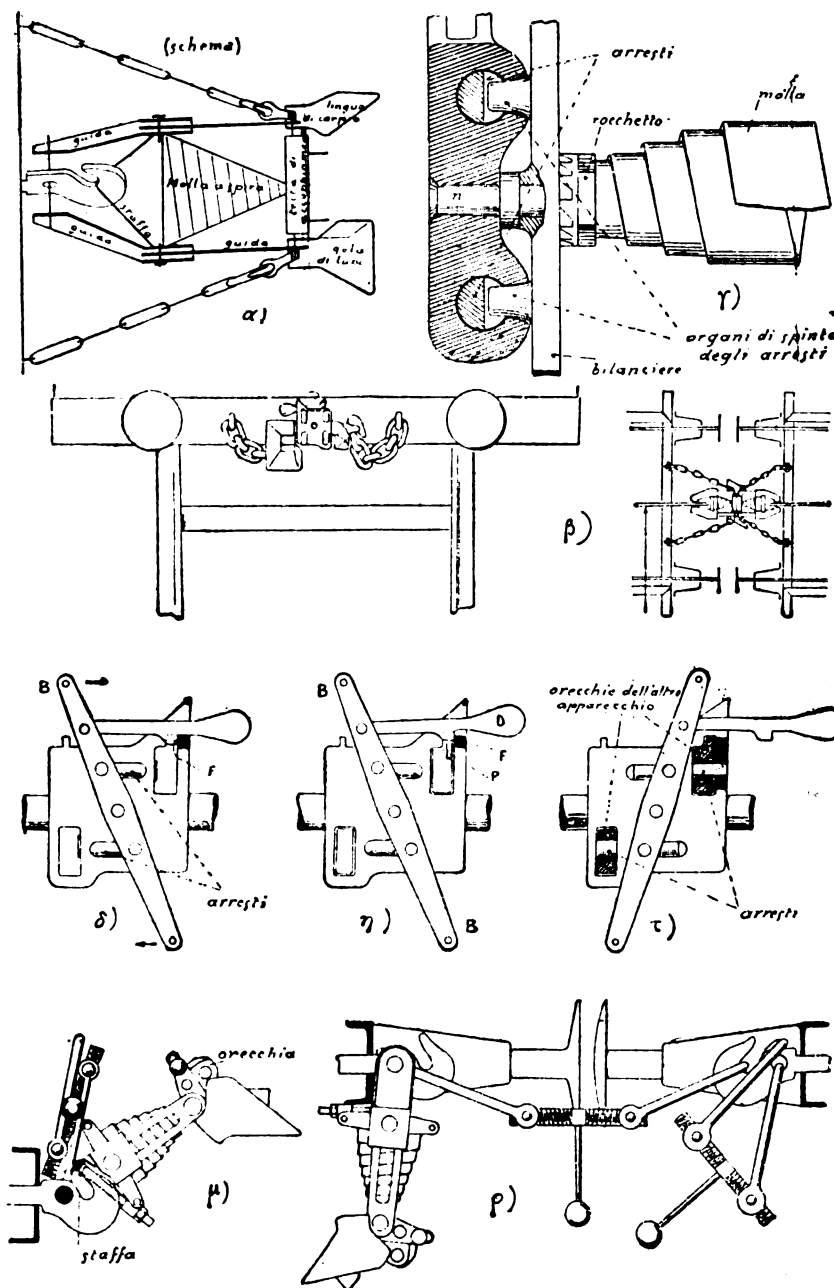



Fig. 13. — **Apparecchio Boirault.**

Alla descrizione dell'apparecchio Boirault, il prof. Montù, fa seguire nel suo interessante opuscolo una critica serena e dettagliata, ch'egli chiama argutamente, ed a ragione, diagnosi.

Non credo opportuno di riassumerla, perchè l'*Ingegneria Ferroviaria* si occuperà presto di nuovo dell'apparecchio Boirault, ma richiamo su di essa l'attenzione di chi si interessa del problema dell'agganciamento, perchè la *diagnosi* è seria e fatta con molta competenza.

Agganciamento Giuseppe Bianchedi di Firenze.

L'apparecchio essenziale (fig. 14 e 15) è un gancio-maglia A, composto da un arpione e da una finestra; allorchè si effettua l'agganciamento, la maglia dell'uno scivola sull'arpione dell'altro, i due congegni ruotano leggermente con le loro aste imperniate nella scatola *c* di bronzo finchè gli arpioni penetrano nelle finestre delle maglie. Ottenuta così l'unione dei veicoli, per tendere questi e mantenere i respintori a contatto, si rovescia la maniglia *g*, che, a mezzo dell'albero *t*, sposta tre

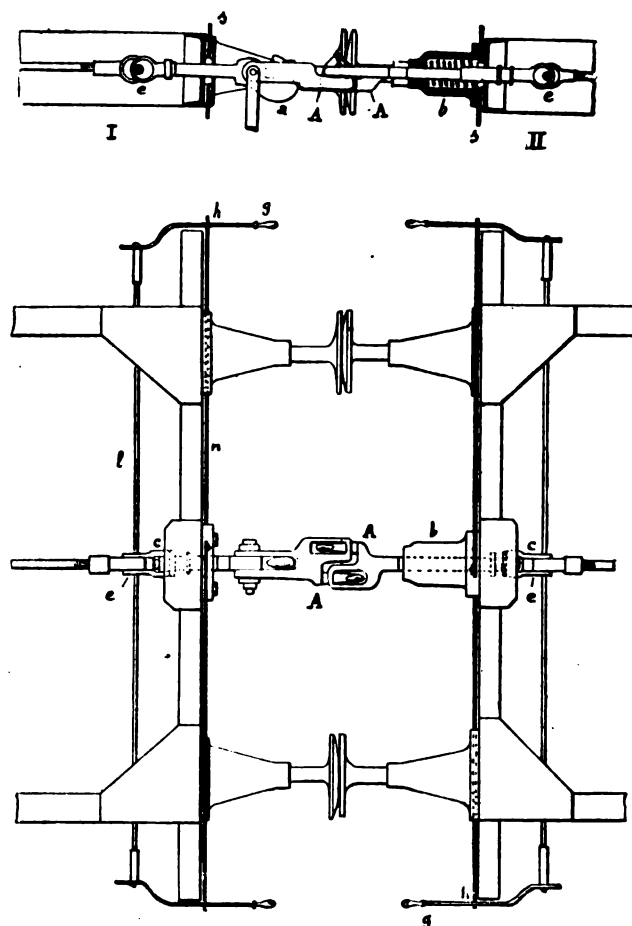



Fig. 14 e 15. — **Agganciamento Bianchedi.**

eccentrici di acciaio *e* saldati sull'albero stesso, operazione che ha lo scopo di mettere in tensione l'apparecchio. Onde sciogliere l'unione, si rigira la leva *g* fino a portarla come in figura: allora essa appoggia e fa presa negli incavi estremi *h* del tirante *n*. L'agente, tirando a sè la leva *g* in piano orizzontale, richiama i tiranti *h*, la biella *s* e di conseguenza il congegno diventa sghèmbo; la manovra si fa contemporaneamente sui due vagoni agganciati, i due apparecchi ruotano in modo che l'unione si scioglie, poichè gli arpioni escono dalle maglie Mantenendoli in tal posizione, ossia imprigionando con opportuno gancetto le aste *n*, si ottiene la posizione folle dell'apparecchio.

In II si ha l'applicazione definitiva dell'apparecchio, guidato entro custodia *b*, nella quale figura una molla a spira antagonista alle rotazioni sghembe che il congegno deve subire per l'attacco e lo scioglimento.

In I invece si ha il ripiego transitorio: quivi il congegno termina a forca e si infila sul gancio attuale *a*. Disposto orizzontalmente (per il che riposa sopra un dente di fermo del gancio) è pronto per l'attacco; sollevato contro la parete del carro, permette l'impiego degli accessori ordinari.

Dispositivo Dolce Natale di Rivarolo Ligure.

Caratteristica del sistema, che è la testa americana, è il dettaglio (fig. 16 e 17) di messa in tensione, manovrato dall'esterno con manubrio *14*, rimando universale, vite *12* ed aste tronche *11* articolate alla barra centrale *13* da una parte ed al piede *8* dall'altra che, scorrendo in guide opportune *10*, sopporta la testa americana *1, 2.* Questa è girevole e può esser deviata durante la transizione con richiamo *15, 16* e *17*, facendo intervenire per l'attacco ordinario la riserva *6, 7,* la quale ultima è elastica.

L'unione col nuovo sistema si determina o si rompe manovrando la bietta *3*, destinata ad imprigionare gli uncini *1*, bietta che si risolleva dall'esterno a mezzo del dispositivo snodato *4, 5.*

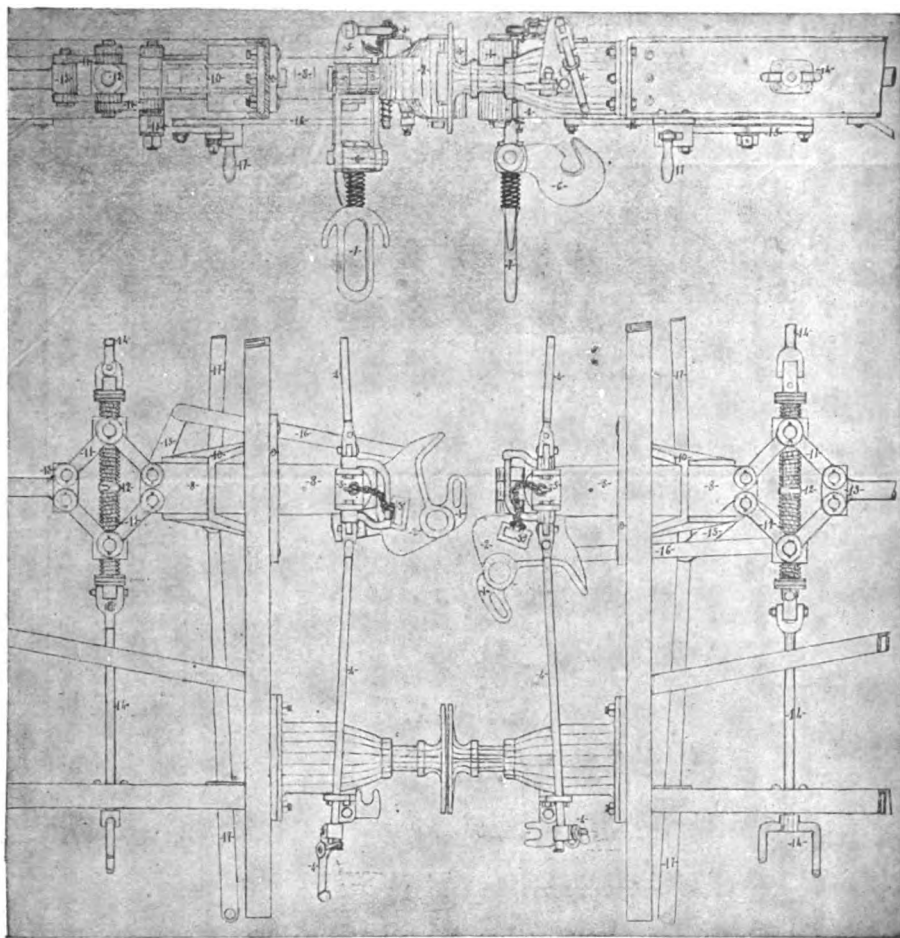



Fig. 16 e 17. — **Dispositivo Dolce.**

Attacchi della Deutsche Waggon Kupplung's Gesellschaft di Kaiserslautern nel Palatinato.

Questa Casa presenta vari adattamenti della testa americana, dovuti a Scheib.

La prima soluzione (fig. 18 a 23) riprodotta con modello in bronzo alla Mostra di Milano, funziona per gravità.

Le due teste principali (fig. 19 incontrandosi determinano la chiusura e colleganza dei ganci *A*, le incastellature del corpo fanno sollevare due leve *C* solidali con gli arresti *B*, che, non appena i piedi *E* dei ganci sono giunti in fin di corsa, ricadono e chiudono l'attacco. Per scioglierlo, si risollevano gli organi *B* a mezzo di un apparecchio liberatore *F*, *G* (fig. 26), onde i piedi *E* rimangono senza contrasto e possono riaprirsi, mantenuti in tal posizione di aperto dall'organo *D*, il quale prima stava sollevato ed ora è ricaduto, escludendo così che il gancio possa essere urtato da altro apparecchio lasciato chiuso.

Durante il periodo transitorio, per l'unione con un veicolo ordinario, si monta (fig 21) sulla barra *H* una staffa *I*, contenente il nottolino *K*, libero di muoversi in senso verticale. L'agganciatore collega la maglia *r* del tenditore a questo e la scioglie poi con lo stesso rimando a leva *G*.

Nelle fig. 24 e 25 è rappresentato un'altro sistema di testa.

In essa la leva di arresto *D*, mantenuta in posizione di aperto ossia di scioglimento del gancio *A* dalla molla *E*, vien manovrata dall'esterno con rimando *F*.

Accoppiandosi gli apparecchi urtano la leva *D*, che si chiude e fissa la coda *B* del gancio *A*.

Fig. 18 e 19. — **Sistema D. W. K.**

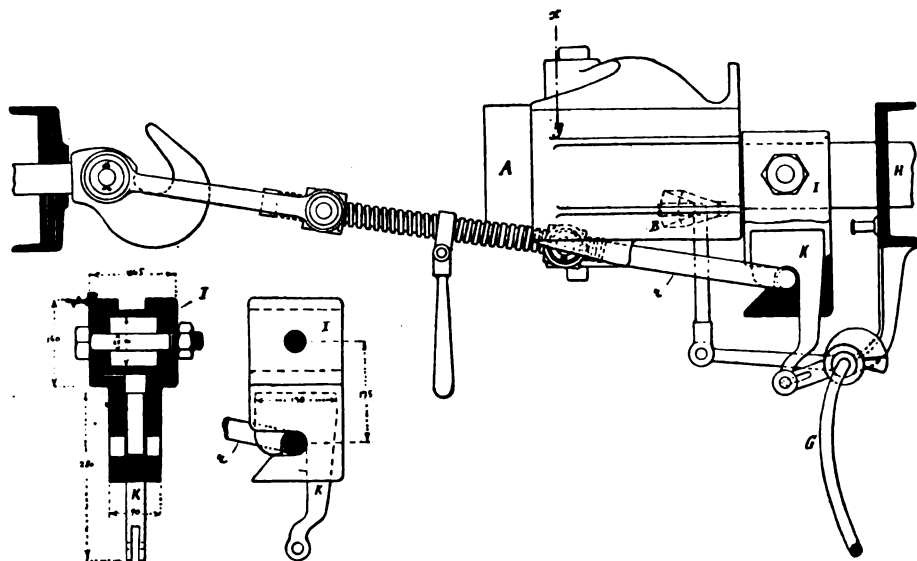
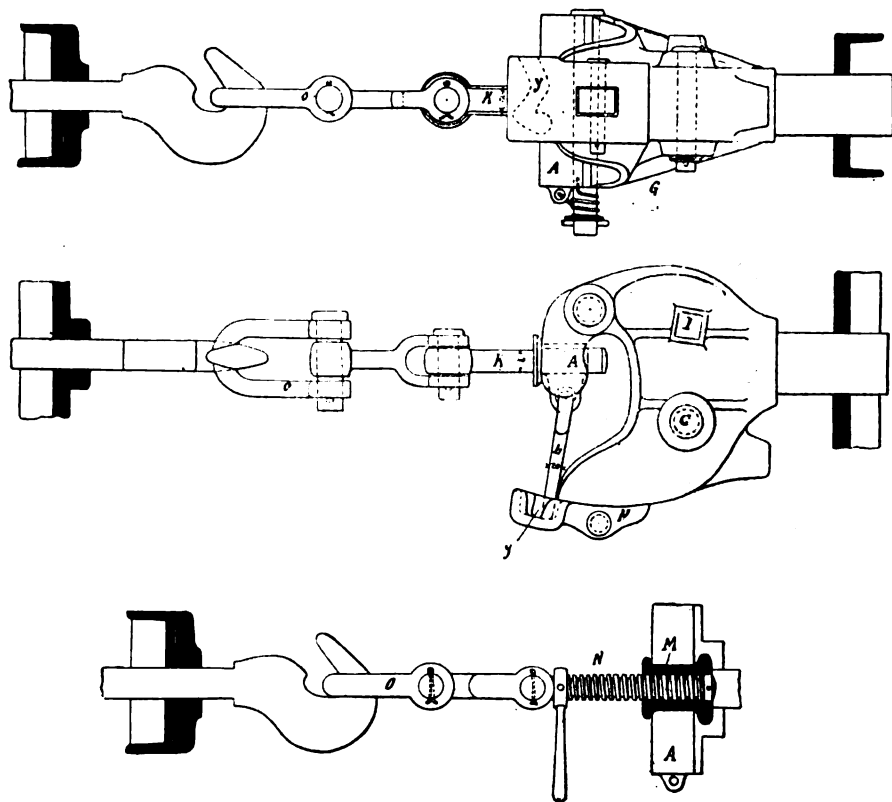
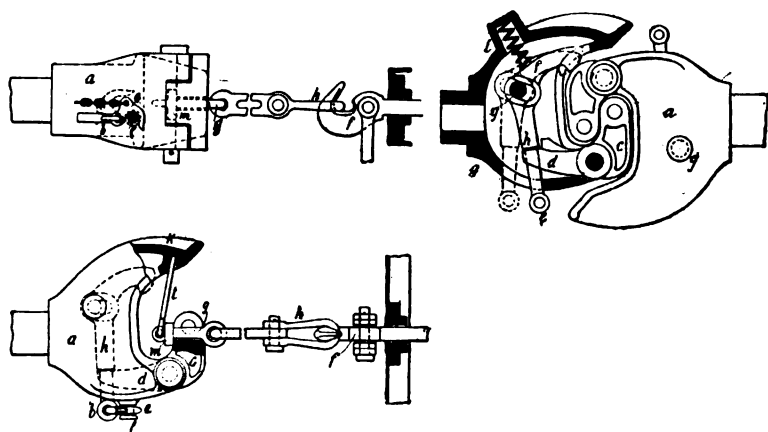



Fig. 20, 21 e 22. — **Sistema D. W. K.**

Fig. 23. — **Sistema D. W. K.**

Fig. 24 e 25. — **Sistema D. W. K.**

Questo è poi mantenuto aperto, durante lo scioglimento, dalla molla di torsione G, non appena sia avvenuto il distacco dei veicoli; in questo caso la leva D è trattenuta indietro da una spina quadra I ad estremità inferiore inclinata. Detta spina, una volta ritirata la leva D cade e le si mette innanzi. Durante l'accoppiamento, vien di nuovo sollevata da A che appoggia sul piano inclinato e l'obbliga ad alzarsi.

Le figure 26, 27 e 28 rappresentano due altre soluzioni di agganciamento con veicoli ordinari, ottenute mediante accessori volanti. Nell'incavo centrale del gancio A si adatta una chiocciola munita di barretta a snodo b la quale viene introdotta, per fissare la stabilità trasversa del sistema entro una conveniente guida y scolpita a zig-zag nella cappa H, che si riporta sul corpo dell'agganciatore. Alla chiocciola è poi collegata la maglia O, munita di semplice tirella K liscia, oppure di gambo filettato N, onde assicurare in questo secondo caso la tensione tra i repulsori laterali.

Nel dispositivo delle fig 29, 30 e 31 il funzionamento in sè dell'apparecchio riposa nella molla i agente sulla leva f, g, h di arresto ai ganci c, d. Gli elementi b, g, m, i, k rappresentano il sistema di transizione.

Quivi il gancetto e, manovrato da catenella esterna, serve a fissare la leva h, perchè l'agganciamento non si abbia a sciogliere spontaneamente.

Le singolarità delle fig. 32 e 33 risiedono nell'impiego e disposizione di due accoppiamenti dentati L, M che si trovano sottoposti alla pressione della molla I, per la reciproca unione e movimento del meccanismo di chiusura H, F, girevole sul perno G, che si sposta pure e rimane influenzato dalla molla I. L'altre figure 34 e 35 rappresentano invece due incastellature formate con ferri stampati e riuniti da chiodatura. Il dispositivo racchiude la squadra di arresto D appoggiata alla spina C girevole negli estremi. I ganci A nel chiudersi fanno retrocedere l'arresto D, che in fin di corsa scatta in avanti ed imprigiona la coda B del gancio, lasciando affondare nel corpo un perno avviso G, che prima sporgeva, ed ora indica che l'unione ebbe luogo. Lo scatto dell'arresto D avviene per espansione della molla F; se ne manovra il richiamo con leva E, facente capo con opportuni rimandi ai lati dei veicoli. Le mollette i, come di consueto, sono progettate per mantenere i ganci aperti, a riposo, e non lasciarli a mezza corsa.

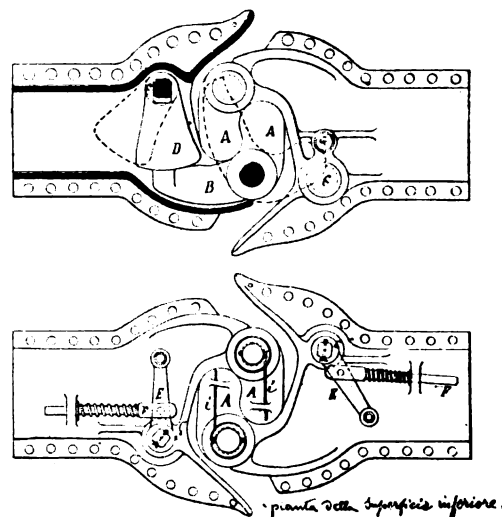



Fig. 26 27 e 28. — **Sistema D. W. K.**

Fig. 29, 30 e 31. — **Sistema D. W. K.**

Fig. 32 e 33. — **Sistema D. W. K.**

Fig. 34 e 35. — **Sistema D. W. K.**

(Continua). Ing. MARIO GELL.

RIVISTA TECNICA

Metodo pratico di determinazione dei punti di tangenza su linee ferroviarie esistenti.

Dalla *Zeitschrift des oesterreichischen Ingenieur-und Architekten-Vereins.* — Spesso accade, specialmente sulle linee costruite da alcune decine di anni, che nel tracciare l'asse della via non furono fissati stabilmente i punti di tangenza. Questa omissione ha grande importanza nella conservazione degli andamenti planimetrici delle linee e più specialmente nell'introduzione delle curve di passaggio che non possono eseguirsi colla necessaria precisione.

È perciò di grande importanza il poter determinare gli elementi delle curve senza la necessità di ricorrere a estesi lavori geodetici. Un metodo pratico per la loro determinazione è il seguente:

Per la determinazione del punto di tangenza occorre anzitutto la conoscenza del raggio della curva; nella maggioranza dei casi questo dato si conosce, altrimenti esso può aversi colla formula

$$R = \frac{\left(\frac{s}{2}\right)^2 + h^2}{2h}$$

nella quale s è la lunghezza di una corda dell'arco e h la saetta relativa. Si capisce naturalmente che in una curva esistente si devono fare diverse misure e prendere la media dei valori ottenuti per il raggio.

Nel determinare il punto di tangenza si deve distinguere il caso della via a un binario da quella a doppio binario.

Via a semplice binario. — Nella fig. 36 sia A il punto di tangenza, R il raggio della curva ed s lo scartamento del binario. Dal triangolo $A\,B\,O$ si ha:

$$x^2 + \left(R - \frac{s}{2}\right)^2 = \left(R + \frac{s}{2}\right)^2$$

la quale equazione risolta rispetto a x posto $s =$ m. 1,435 dà

$$x = 1{,}694 \sqrt{R} = 1{,}17 \sqrt{R}$$

Se perciò si prolunga la rotaia interna fino a tagliare la esterna in B e si riporta su questa linea a partire da B la grandezza calcolata x, si ottiene nel punto A l'origine teorica della curva. Se la curva

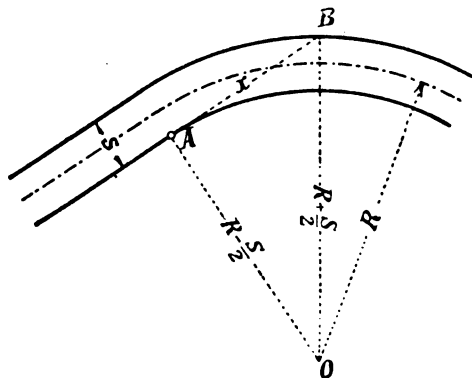



Fig. 36.

è circolare la grandezza x è la stessa sui due punti di tangenza della curva; nel caso di curve policentriche bisogna calcolare i due valori di x.

Via a doppio binario. - Nella fig. 37 siano A_1 e A_2 le origini della curva, R il raggio della curva, e l'interasse dei binari ed s lo scartamento.

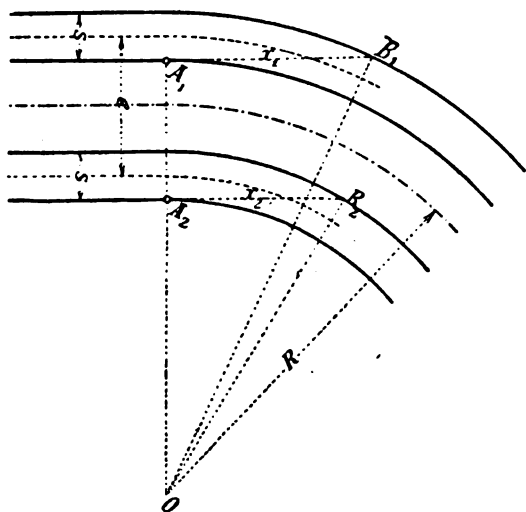



Fig. 37.

Si avrà allora

$$A_1\,O = R + \frac{e-s}{2}$$

$$B_1\,O = R + \frac{e+s}{2}$$

$$A_1\,B_1 = x_1$$

$$A_2\,O = R - \frac{e+s}{2}$$

$$B_2\,O = R - \frac{e-s}{2}$$

$$A_2\,B_2 = x_2$$

Dai triangoli $A_1\,B_1\,O$ e $A_2\,B_2\,O$ si deduce

$$x_1^2 + \left(R + \frac{e-s}{2}\right)^2 = \left(R + \frac{e+s}{2}\right)^2 \quad \text{e}$$

$$x_2^2 + \left(R - \frac{e+s}{2}\right)^2 = \left(R - \frac{e-s}{2}\right)^2$$

da cui ponendo $e =$ m. 3,2 e $s =$ m. 1,435 si ha

$$x_1 = 1{,}694 \sqrt[4]{R + 1{,}75} = 1{,}7 \sqrt{R + 1{,}75} \quad \text{e}$$

$$x_2 = 1{,}694 \sqrt[4]{R - 1{,}75} = 1{,}7 \sqrt{R - 1{,}75}$$

L'applicazione pratica delle formule è simile a quella del caso precedente.

Raggruppando i valori di x per diversi valori di R in una tabella la determinazione degli elementi delle curve sul terreno si riduce ad un semplice lavoro meccanico.

BREVETTI D'INVENZIONE
in materia di Strade ferrate e Tramvie

(*1ª quindicina di aprile 1907*).

242/234, 86276. Coretti & Tanfani (Ditta), a Milano, « Scambio fisso per rotaia doppia per linee pensili »: chiesto il 28 dicembre 1906, per un anno.

243/29, 87055. De Matteis Luigi fu Filippo e Ferocchio Luigi di Giovanni, a Torino. « Ferrovia elettrica senza fili con alimentazione ad intervalli sistema De Matteis Perocchio »: chiesto il 2 gennaio 1907, per tre anni.

243/81, 86436. Jacobs Charles Mark e Insell Robert James, a Reading (Inghilterra) »: Perfectionnements apportés aux signaux de chemins de fer » *(Rivendicazione di priorità dal 13 dicembre 1905)* chiesto l'11 dicembre 1906, per quindici anni.

242/9, 84416. Maglietta Luigi, a Torino. « Sistema di apparecchi di segnalazione o di arresti automatici, o di ambedue ad un tempo, da applicarsi alle linee ferroviarie, bloccate o no, e a casi simili »: chiesto il 17 dicembre 1906, per un anno.

243/15, 86434. Orange George James, a Eccles, Lancaster (Inghilterra) « Perfezionamenti nel metodo di fissare ricoprimenti ricambiabili su rotaie metalliche portanti veicoli a ruote od altri carichi mobili »: chiesto il 7 dicembre 1906, per sei anni.

242/243, 86355. Società in accomandita per la utilizzazione delle invenzioni ing. Beer, a Venezia. « Apparecchio di segnalazione per la regolare, celere e sicura circolazione delle tramvie » (*Prolungamento della privativa 80555*): chiesto il 29 dicembre 1906, per un anno.

243/3, 86409. Sulzer Frères (Ditta), Winterthur (Svizzera). « Locomotive avec commande par moteurs à combustion »: chiesto il 10 dicembre 1901, per quindici anni.

DIARIO
dall'11 al 25 luglio 1907

11 luglio. — Il Senato approva il disegno di legge per l'autorizzazione delle spese per esecuzione di nuove opere marittime; il disegno di legge sul riscatto di linee e reti telefoniche esercitate dall'industria privata e ordinamento dell'azienda dei telefoni dello Stato; sulla convenzione addizionale di Berna per i trasporti ferroviari e sui provvedimenti relativi al passaggio della ferrovia Palermo-Marsala-Trapani nella rete ferroviaria esercitata dallo Stato.

— È attivata al servizio del pubblico la nuova linea telefonica Anticoli di Campagna-Fiuggi.

12 luglio. — Si costituisce in Roma la « Società Italiana per le strade ferrate sovvenzionate » avente lo scopo di costruire ed esercitare la ferrovia da Cancello a Benevento, nonchè altre ferrovie sovvenzionate dal Governo, dalle provincie, dai Comuni e da altri enti. Capitale 3 milioni di lire.

13 luglio. — Inaugurazione della linea tramviaria Lucca-Pescia-Monsummano.

14 luglio. — Il Consiglio superiore dei LL PP. prende in esame è dà parere favorevole sulla domanda di concessione della costruzione ed esercizio della ferrovia Fano-Fermignano.

15 luglio. — A Knoxville nel Tennessee (Stati Uniti) un treno devia. Sei morti e venti feriti.

16 luglio. — È inviata alla Presidenza della Camera una interrogazione al ministro dei LL. PP. per conoscere se sia lecito ai poteri dipendenti di risolvere intorno a linee ferroviarie e procedere ad appalti quando nel merito pendono interpellanze sulle quali il governo si è riservato di rispondere.

17 luglio. — Si costituisce in Roma la « Società Industriale Vomano », per fornire alla città di Teramo energia elettrica a buon mercato, con capitale di 500 mila lire.

18 luglio. — Il Ministero delle Poste e Telegrafi prende possesso delle reti e linee telefoniche già esercitate dalla Società generale Italiana e da quella dell' « Alta Italia ».

19 luglio. — Si costituisce in Milano la Società in accomandita per azioni E. Bertetti e C., avente per scopo la fabbricazione e il commercio di cavi e fili isolati elettrici e affini, con capitale di 500 mila lire aumentabile a un milione e mezzo.

20 luglio. — A Berna il Consiglio di amministrazione delle ferrovie federali, approva la proposta della Direzione generale per la costruzione della seconda galleria del tunnel del Sempione.

21 luglio. — A Livorno, in un comizio tenuto dalla sezione locale dell'Associazione nazionale fra gl'impiegati degli uffici e delle gestioni delle ferrovie, è approvato un ordine del giorno il quale afferma l'autonomia dell'Associazione nazionale degli impiegati ferroviari di Stato, pure partecipando al movimento che il Sindacato dei ferrovieri eseguirà a vantaggio della classe.

— Abbattimento dell'ultimo diaframma del traforo del Tauern.

22 luglio. — Presso Detroit, nel Michigan un treno viaggiatori si scontra con un treno merci. Trenta morti e quaranta feriti.

23 luglio. — È presentata al Ministero dei LL. PP. una domanda di concessione a trattativo privato della costruzione della linea Nardò-Tricate-Maglie.

25 luglio. — A Bari una Commissione del personale della ferrovia Bari-Locorotondo espone i desiderata della classe alla Deputazione provinciale.

NOTIZIE

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza generale del 15 luglio u. s. è stato dato voto favorevole alle seguenti proposte:

— Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Fano-Fermignano.

— Progetto del primo tronco della tramvia elettrica dalla stazione ferroviaria di Pallanza-Fondo Toce ad Intra e diramazione.

Elezioni dei Comitati degli Istituti di Previdenza. — La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato comunica che la votazione per la nomina dei tre membri elettivi di ciascuno dei Comitati Amministratori della I e II Sezione del nuovo Istituto di Previdenza, della Cassa Pensioni e del Consorzio di Mutuo Soccorso per il personale, ha luogo nei giorni: 16, 17, 18 agosto 1907 per la I Sezione del nuovo Istituto di Previdenza; 28, 29, 30 agosto 1907 per la II Sezione; 2, 3, 4 settembre 1907 per la Cassa Pensioni; 16, 17, 18 settembre 1907 per il Consorzio di Mutuo Soccorso; e che lo scrutinio dei voti ha luogo nei giorni: 3 settembre 1907 e seguenti per la I Sezione del nuovo Istituto di Previdenza; 16 settembre 1907 e seguenti per la II Sezione; 21 settembre 1907 e seguenti per la Cassa pensioni; 4 ottobre 1907 e seguenti per il Consorzio di mutuo soccorso.

La votazione si effettuerà in conformità delle istruzioni emanate dalle Presidenze dei suindicati Comitati.

Le urne rimarranno aperte presso tutte le sedi di votazione (Servizi centrali - Direzioni compartimentali - Servizi ex S. F. M. - Stazioni - Fermate - Officine) dalle ore 8 alle ore 20.

Passaggio allo Stato della ferrovia Palermo-Marsala-Trapani. — In seguito alla legge 14 luglio 1907 la ferrovia Palermo-Marsala-Trapani, a datare dal 1° agosto, passa a far parte della rete dello Stato. Il passaggio avviene mantenendo temporaneamente invariato l'attuale servizio della ferrovia predetta, la quale viene aggregata al Compartimento di Palermo e sarà retta da un delegato del capo del Compartimento stesso, nella persona del Cav. Ingegnere Giuseppe Verardi, capo divisione reggente.

L'esercizio della ferrovia di cui sopra si farà, per ora, osservando tutti i regolamenti e le disposizioni in vigore sulla ferrovia stessa al 31 luglio 1907.

Un ufficio delle ferrovie dello Stato austriaco a Berlino. — Per favorire il movimento dei *touristes* dalla Germania del Nord alle regioni delle Alpi austriache ed altre stazioni *touristiche* rese comodamente accessibili a tutte le borse per il perfezionamento della rete ferroviaria, il Ministero delle ferrovie austriache ha deciso d'impiantare un ufficio-viaggi delle ferrovie dello Stato a Berlino.

La sede di questo ufficio è stata posta nel quartiere più aristocratico di Berlino. Della direzione di questo ufficio, che sarà aperto fra poco tempo, è stato incaricato il direttore di una primaria agenzia di viaggi. Coll'impianto di questo ufficio può attendersi sin da ora un efficace promuovimento del traffico dei forestieri in Austria.

Ottima cosa ci sembrerebbe l'istituzione di simili uffici per parte delle nostre ferrovie dello Stato.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Proposta per adottare sulle linee principali delle Ferrovie dello Stato nuovi armamenti con rotaie tipo Vignole da kg. 46,3 e da kg. 50,6 per m. l. Bologna, Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, Servizio XI, Ufficio V, 1907.

— Ing. Giuseppe Spera. L'esercizio ferroviario in Italia nei suoi rapporti con l'economia del paese e la Scienza dei trasporti. Roma, Tipografia Cooperativa Sociale, 1907.

— Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New Yorh, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi per l'Ing. Attilio Marro, 2ª edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Prix de revient et prix de vente de l'energie électrique par G. Siegel. Paris Ch. Béranger, 1907; prezzo 8 franchi.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu, Londra, Alston Rivers Ltd. 1907.

— Les locomotives à l'Exposition de Liège (1905) per M. A. Herdner. Paris, 19 rue Blanche, 1906.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra, E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Setting out of Tube Railways by G. M. Halden Londra, E. & F. N. Spon. Ltd. 1907.

— Railway Statistics 1887 to 1907. Londra, Fredc. C. Mathieson & Sons. 1907. Prezzo scellini 1.

— Locomotive compounding and superheating by I. F. Gairns. Londra, Ch. Griffin & Co. Ltd. 1907. Prezzo scellini 8,6.

— The electric tramcar handbook by W. A. Agnew. Londra, H. Alabaster, Gatehouse & Co. 1907. Prezzo scellini 2,6.

***

Die Dampflokomotive der Gegenwart (*Continuazione e fine*, *vedi n. 14*, *1907*).

Nel 6° Capitolo l'A. espone con molta chiarezza e ricchezza di dati la situazione della costruzione di locomotive in America, dal punto di vista dell'organizzazione finanziaria e industriale, e fa il confronto colla situazione dell'industria tedesca. Particolare interesse offrono i paragrafi che trattano dei rapporti fra le grandi Amministrazioni ferroviarie degli Stati Uniti e le Case costruttrici di locomotive, della scarsa cultura tecnica degli operai, delle organizzazioni operaie, dei sistemi di paghe in vigore ecc. Il capitolo termina con la descrizione di alcune officine e reparti di officina destinati alle locomotive.

— La seconda parte del libro, come abbiamo detto, riguarda esclusivamente l'applicazione del vapore soprariscaldato alle locomotive; l'A. premette nell'introduzione alcuni cenni storici sull'opera dei predecessori dello Schmidt e in particolare sui primi successi ottenuti da quest'ultimo dapprima col surriscaldatore per caldaie fisse, poi con quello per locomotive e pone in rilievo come il valore dell'invenzione dello Schmidt, consista essenzialmente nell'aver stabilito il principio di un forte surriscaldamento (300° - 350°) come condizione essenziale di una economia veramente sensibile.

Enumera in seguito le tre forme del soprariscaldatore di Schmidt e le particolarità costruttive ad esse inerenti.

Nel 1° Capitolo di questa seconda parte sono esposte brevemente le diverse considerazioni tecniche sopra il vapore surriscaldato e le sue proprietà fisiche.

Le condizioni a cui deve soddisfare un surriscaldatore sono contenute nel 2° Capitolo, dove pure sono chiaramente esaminate tutte le circostanze che accompagnano la produzione e l'utilizzazione del vapore surriscaldato nell'apparato generatore; il comportamento dello stesso nel cilindro motore e i fenomeni che accompagnano il suo ciclo termico formano invece l'oggetto del 3° Capitolo, che è seguito dalle considerazioni concernenti l'economia nel consumo d'acqua e di combustibile in base agli elementi teorici.

Il secondo paragrafo di questa seconda parte è destinato allo studio dei moti parassiti delle locomotive a vapore surriscaldato.

Esso è uno dei punti più interessanti del libro e vi notiamo in particolar modo degno d'attenzione quanto vi è esposto sulla marcia a regolatore chiuso e sulla disposizione adottata dalle ferrovie prussiane per le locomotive a vapore surriscaldato allo scopo di evitare le compressioni esagerate che tendono a verificarsi nella marcia suddetta.

Chiudono questo paragrafo altre considerazioni sull'inopportunità della doppia espansione a vapore saturo, specie a 2 e 3 cilindri; i quattro cilindri nel caso del vapore surriscaldato non potrebbero esser giustificati che col desiderio di raggiungere un'equilibrio perfetto delle masse, e a questo riguardo l'A. espone un suo progetto di locomotiva a gran velocità 2-2-0 a 4 cilindri a semplice espansione e a vapore surriscaldato.

Nel terzo paragrafo seguono le descrizioni particolareggiate dei tipi più noti di surriscaldatori per locomotive, incominciando dai 3 tipi Schmidt e proseguendo coi tipi Schenectady, Cole, Cockerill, Pielock, Slucki, Clench, Close, Egerstoff, Ranafier, ecc., di ciascuno essendo poste in rilievo le caratteristiche più notevoli anche con disegni schematici.

Di particolare importanza è il paragrafo seguente, il quarto, dove sono descritte con ricchezza di dettagli e di illustrazioni le singole parti del meccanismo motore delle locomotive prussiane a vapore surriscaldato e cioè cilindri, distributori cilindrici del noto tipo speciale, premistoppa, valvole di sicurezza e di rientrata d'aria, distribuzioni, teste crociate, accoppiamento fra macchina e tender, parasale, nonchè i vari tipi di pompe lubrificanti che hanno in queste locomotive una speciale importanza; da ultimo sono enumerate alcune norme per la manovra e manutenzione dei surriscaldatori Schmidt.

I risultati pratici delle esperienze eseguite sulle ferrovie prussiane sono raccolti nel quinto paragrafo. Numerose tabelle di dati numerici sui consumi di acqua e combustibile, nonchè la riproduzione di molti diagrammi rilevati coll'indicatore di pressione e delle curve relative alla temperatura del surriscaldatore messe in corrispondenza del profilo, della linea della velocità, di quella della potenza ecc., fanno di questo paragrafo uno dei più interessanti ed utili di tutta l'opera; scarsissimi, per contro, sono disgraziatamente i dati relativi ad esperienze eseguite con locomotive a vapore surriscaldato in altri paesi, come il Belgio, la Svezia, il Canadà. Così non possiamo a meno di esternare il desiderio di veder confermato da ulteriori esperienze il dato relativo all'economia di combustibile realizzata dalle ferrovie dello Stato Belga, che l'A. indica aver raggiunto il 27 % e talora anche il 32 % di fronte alle locomotive a vapore saturo e a semplice espansione.

Cifre egualmente sbalorditive sarebbero state raggiunte su alcune ferrovie Svedesi o nelle esperienze eseguite dalle ferrovie Canadesi. Non v' è dubbio pertanto che su tale argomento si impernia tutto il problema del surriscaldamento applicato alle locomotive: occorre, e noi auguriamo che ciò avvenga presto, che sia determinata con sufficiente approssimazione la cifra dell' economia di combustibile realizzabile in servizio ordinario da un gruppo di locomotive a vapore surriscaldato in confronto con altre a vapore saturo a semplice o doppia espansione adibite ad eguale servizio: dopo di che occorrerà stabilire se ed in quanto questa economia di combustibile possa bilanciare le spese di manutenzione corrente degli apparecchi inerenti al nuovo sistema: solo allora ci sarà permesso di rispondere in modo sicuro all' interessante quesito che è posto oggi innanzi ai tecnici ferroviari.

Nell'ultimo paragrafo l'A. descrive i principali tipi normali di locomotive a vapore surriscaldato attualmente in uso presso le ferrovie prussiane, ponendo in rilievo come, per la grande *elasticità* propria delle locomotive a vapore surriscaldato, cioè della loro speciale attitudine a disimpegnare servizi d'indole spesso diversa fra loro, l'introduzione del nuovo sistema di utilizzazione del vapore abbia permesso di ridurre sensibilmente il numero dei gruppi diversi delle locomotive in servizio.

Secondo l'A. per soddisfare alle attuali esigenze del traffico, date le velocità praticamente ammissibili sulla maggioranza delle linee, e i carichi massimi tollerati dagli armamenti ed opere d'arte, bastano sei tipi di locomotive a vapore surriscaldato a 2 cilindri gemelli; e cioè:

il tipo 2-2-0 con ruote accoppiate di mm. 2100 di diametro, per i treni celerissimi su linee pianeggianti con velocità massima di 120 km ;

il tipo 2-3-0 con ruote accoppiate di mm. 1750, per tutti i diretti più pesanti, su linee a profilo misto; velocità massima 100 km.;

il tipo 0-4-0 con ruote accoppiate di mm. 1350 ÷ 1400, per tutti i servizi merci su linee di pianura e con velocità massima di 60 km.

Questi primi 3 tipi sono a tender separato; vengono poi altri 3 tipi di locomotive-tender e cioè:

il tipo 0-3-0 con ruote accoppiate di mm. 1350, per tutti i servizi locali e di manovra; velocità massima 50 ÷ 60 km.;

il tipo 2-3-0 con ruote accoppiate di mm. 1600 per i servizi degli accelerati con traffico locale e treni viaggiatori in genere non celeri su linee a profilo misto; velocità massima km. 90;

il tipo 0-5-0 con ruote di mm. 1350 per i servizi di montagna sia con treni viaggiatori che con treni merci; velocità massima 60 km.

È chiaro come la notevole economia che si ottiene realmente nel consumo d'acqua coll'impiego del vapore surriscaldato, permetta di utilizzare i tipi di locomotive-tender in modo assai più esteso che se si trattasse di vapore saturo: ciò che costituisce un non lieve vantaggio per l'esercizio.

I sei tipi *normali* testè enumerati possono avere naturalmente un ingente numero di parti di ricambio in comune e l'A. indica appunto quali esse siano e i vantaggi che se ne possono ricavare.

L'opera del Garbe termina con alcuni cenni relativi a qualche locomotiva fra le più interessanti di quelle esposte nel 1906 a Milano e Norimberga, e con un riassunto finale dei vantaggi che derivano dall'applicazione del vapore surriscaldato.

Come già osservammo in principio, il libro del quale ci siamo occupati, è di quelli destinati ad avere una larga accoglienza nel mondo tecnico e ciò sia per l' attualità palpitante dell' argomento che tratta, sia per l'estensione data alla trattazione medesima, sia infine anche per la chiarezza d'esposizione e ricchezza di dati raccolti.

L'opera del Garbe, come dicemmo, riguarda quasi esclusivamente il sistema di surriscaldamento dello Schmidt, ma si comprende come ciò sia, quando si pensi all'esiguità del numero di locomotive costruite fino ad ora con surriscaldatori di altri sistemi.

Ulteriori studi e pubblicazioni completeranno via via la raccolta dei dati esposti dal Garbe e forse lo stesso A. potrebbe essere tratto dagli avvenimenti a modificare in seguito, almeno in parte, i suoi giudizi e le sue previsioni, ma a lui spetterà sempre incontestabilmente il merito d'averci dato il primo trattato pratico su di un argomento di così vitale interesse per la tecnica ferroviaria.

Ing. IPPOLITO VALENZIANI.

***

Atti della Commissione per la unificazione dei tipi e delle norme d'Ingegneria. - Editore Robert Atkinson - Londra, 10, Essex Street. Strand.

È da poco stato pubblicato il quarto volume degli « Atti della Commissione britannica per l'unificazione dei tipi e delle norme interessanti l'Ingegneria ». In tale volume è trattato, in modo particolareggiato, dei materiali impiegati nella costruzione del materiale rotabile per le ferrovie, e delle locomotive tipo in esercizio sulle linee dell'India.

Come nei volumi precedenti, anche in questo, sono esposte le relazioni ed i risultati degli studi fatti dalla Commissione che, sorta nel 1901 per volontà delle principali Associazioni tecniche del Regno britannico, e con i potenti aiuti, tanto materiali quanto morali del Governo, si è di mano in mano andata ampliando per poter seguire da vicino, suddividendosi in molte Commissioni sezionali e Sottocommissioni, tutte le esplicazioni dell'Ingegneria, studiarne le questioni principali e risolverne i problemi che si presentano, sia nel campo scientifico, sia nel campo pratico, nel precipuo intento della unificazione e generalizzazione dei tipi.

In questo quarto volume di Atti delle varie Commissioni sezionali e Sottocommissioni, sono di speciale interesse per l'Ingegnere ferroviario e per le Ditte che si occupano di materiale ferroviario, le relazioni sulle proposte condizioni tipo, per la fornitura del materiale rotabile e per l'approvvigionamento dei materiali occorrenti alla costruzione od alla riparazione di questo.

Degni di particolare nota sono i capitolati proposti per l'approvvigionamento degli assi a gomito, degli assi diritti, dei cerchioni, dell'acciaio per molle, delle molle a balestra e ad elica, dei pezzi di fucina per locomotive, dei pezzi di fusione, delle lamiere di rame per forni, dei tiranti di rame, dei tubi di rame e di ottone con o senza

saldatura, delle lamiere e dei profilati di acciaio per caldaie e per telai. Istruzioni speciali per il collaudo dei materiali, sul numero e sulla qualità delle prove, sulla costruzione e generalizzazione delle sagome tipo ecc. completano dette relazioni.

La seconda parte del volume comprende la relazione sulle locomotive tipo delle ferrovie indiane, quale venne approvata dalla Commissione centrale.

Numerosi dati e nitidi disegni schematici corredano convenientemente detta relazione, la quale, è da notare, tratta tanto delle locomotive per linee a scartamento normale quanto di quelle per linee a scartamento ridotto di m. 1.

Trattandosi, come già si disse, di una pubblicazione di grande utilità, così per la Amministrazione ferroviaria come per le Ditte che si occupano di materiale mobile e dei pezzi di ricambio pel materiale stesso, a cura dei sigg. Charles Lake A M. I. Mech. E. e Sidney Stone M. I. Mech. E. vennero compresi nel volume differenti Codici telegrafici convenzionali riferentisi alle varie materie trattate dalla Commissione, coi quali Codici la corrispondenza che potesse eventualmente occorrere in merito, sarebbe non soltanto assai facilitata, ma resa più economica e meno soggetta ad errori di trasmissione.

La Ditta Robert Atkinson, incaricata della stampa del volume, ha dimostrato anche in quest'occasione la grande cura e intelligenza che pone nelle opere ad essa affidate, e non poteva meglio essere esposta al pubblico la preziosa opera della Commissione britannica, intesa a fissare con criteri di sana esperienza e di pratica illuminata il concetto, mai abbastanza apprezzato, specialmente nelle cose ferroviarie, della unificazione dei tipi e delle norme di lavoro.

Colla pubblicazione di questo quarto volume viene ad avere sempre maggiore conferma la esattezza del concetto espresso fin dal 1901 dal Ministro inglese A. J. Balfour, quando, ricevendo la Deputazione inviata dalla Commissione sopracitata, allora costituitasi, diceva come nessuno poteva avere dubbio sulla grande importanza e sulla immensa estensione del compito assunto dalla Commissione stessa.

A. P.

***

Lezioni sulla Scienza delle Costruzioni date dall'ing. prof. Camillo Guidi nel R. Politecnico di Torino, Appendice. Le costruzioni in béton armato. Torino, Vincenzo Bona. 1907; prezzo L. 3.

Già nel n. 4 del 16 febbraio del 1906 dell'*Ingegneria Ferroviaria*, abbiamo avuto occasione di occuparci della prima edizione di questo libro. Il successo alla prima edizione, come si vede, non ha mancato giacchè alla distanza di pochi mesi dalla prima ne esce una seconda. Nè si tratta di una semplice ristampa, ma sono state introdotte sulla prima edizione notevoli aggiunte e migliorie.

Notiamo fra l'altro l'esposizione di alcune formule pratiche per il calcolo dei solidi in cemento armato sollecitati a flessione, formule che per la loro semplicità crediamo interessante di riportare.

Per solai a semplice armatura, detta b la larghezza del trave, h' la distanza fra l'orlo superiore della sezione e il centro del tondino, F_m la sezione del tondino, y la distanza dell'asse neutro dall'orlo superiore della sezione, l'A. dimostra che per $\sigma_m = 1050$ kg./cm². e $\sigma_c = 35$ kg./cm² ancora ammissibile per un béton della consueta dosatura, ma di qualità scelta, si ha semplicemente:

$$h' = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{M}{b}} \; , \; F_m = \frac{1}{240}\, b\, h' \; , \; y = \frac{1}{4} h'$$

e per solai a nervature, prendendo $\sigma_m = 1000$ e $\sigma_c = 25$ kg/cm²:

$$h'_e = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{M}{b}} \; , \; F_m = \frac{1}{400}\, b\, h_1 \; , \; y = \frac{1}{5} h'.$$

Interessanti pure sono le numerose tavole aggiunte riproducenti le fotografie dei Silos granari del porto di Genova, degli Stabilimenti della Società Mulini Alta Italia in Sampierdarena, dei ponti sulla Bormida presso Millesimo, sulla Doria Riparia in Torino, sull'Entella presso Chiavari, del cavalcavia della stazione di Padova e della loggia e sbalzi nella villa Figari in Genova.

Non dubitiamo che il successo di questa seconda edizione sarà pari a quello della prima.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Riassunto del Verbale dell'adunanza del Consiglio Direttivo del 7 luglio 1907.

Presenti gli Ingg. Ottone - De Benedetti - Parvopassu - Pugno e Cecchi.

Si scusano gli Ingg. Rusconi Clerici e Greppi. L'Ing. Dall'Ara si fa rappresentare dall'ing. Cecchi.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, si ammettono a far parte del Collegio, in seguito ad esame delle rispettive domande, i sigg. Ingg. Ferruccio Celeri - Ernesto Zangari ed Emilio Parmeggiani.

Vengono quindi esaminate le domande di dimissioni presentate da tre Soci i quali hanno dichiarato di volere, con tale determinazione, protestare contro un atto di ingiustizia di cui essi ritengonsi colpiti da parte dell'Amministrazione a cui appartengono.

Il Consiglio accetta senz'altro tali dimissioni, e poichè alcuni altri soci si sono ritirati dal Collegio per estranei motivi d'interesse del tutto personale, la Presidenza chiede al Consiglio se il Collegio possa e debba intervenire nelle questioni puramente individuali le quali nella maggior parte dei casi sono prodotti da contrasto d'interessi fra i soci medesimi.

L'ing. De Benedetti crede sia ormai necessario che i soci si persuadano che il Collegio non ha, nè può avere, lo scopo di tutelare i loro interessi personali, ma quelle di difendere gli interessi generali della classe e di procurare di concorrere con ogni mezzo al miglioramento tecnico ferroviario.

L'Ing. Pugno, osserva che, quand'anche in alcuni casi il Collegio possa intervenire per la difesa d'interessi individuali, non ha modo di esplicare tale intervento perchè fino ad ora i soci non hanno mai comunicato alcun reclamo personale alla Presidenza del Collegio, nè hanno chiesto che essa interponesse i suoi buoni uffici in qualche questione particolare.

Pertanto il Consiglio, pur ritenendo impresa pericolosa quella di fare assumere al Collegio la tutela dei singoli interessi personali dei soci, ammette che nei casi possibili si spieghi ogni azione tutelatrice a vantaggio di quei soci che porteranno a conoscenza del Collegio le questioni che loro interessano.

La Presidenza potrà quindi intervenire, se richiesta, nei casi riconosciuti legittimi per la risoluzione di questioni che possano riguardare l'interesse dei soci.

La Presidenza comunica un reclamo di alcuni ingegneri allievi ispettori provenienti dalle ex Meridionali, ed il Consiglio delibera che esso venga pubblicato nel giornale, richiamando la particolare attenzione della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato per i possibili provvedimenti del caso.

L'ing. Ottone fa un breve resoconto del Congresso di Palermo, tenendo a far rilevare le festose e gentili accoglienze con le quali i soci della Sicilia seppero ricevere i colleghi delle altre parti d'Italia e rendere lieta la buona permanenza nell'isola.

Secondo quanto era stato predisposto dalla Segreteria del Collegio, uno speciale accenno di tali accoglienze doveva figurare nel resoconto del Congresso, pubblicato nel penultimo numero dell'*Ingegneria*, accenno che però venne omesso per colpa della tipografia, secondo le giustificazioni in proposito prodotte dalla Redazione dell'*Ingegneria*.

Il Consiglio, spiacente dell'accaduto, dà incarico alla Presidenza di porgere a nome di tutto il Collegio, vivi e sentiti ringraziamenti al Comitato esecutivo del Congresso, a tutti i soci della circoscrizione della Sicilia ed alle Amministrazioni pubbliche e private che con cortesi agevolazioni contribuirono alla buona riuscita del Congresso.

In seguito alla decisione presa per acclamazione dall' assemblea generale a Palermo, in merito al *1° Congresso internazionale degli ingegneri ferroviari*, da tenersi a Roma per il 1911, il Consiglio interessa la Presidenza di concretare opportune preliminari proposte da esaminarsi nella prossima seduta.

L'ing. Pugno propone che il Collegio inviti l'*Ingegneria* a pubblicare la nuova legge sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato. La proposta viene approvata.

Viene quindi iniziata la discussione sullo schema di statuto proposto per l'istituzione del fondo soccorso per gli orfani e le vedove dei soci del Collegio, e tenute presenti le modificazioni proposte da alcuni Delegati delle diverse circoscrizioni, vengono discussi i vari articoli, dopo di che il Consiglio affida l'incarico agli Ingg. Ottone, De Benedetti e Cecchi di concretare lo schema definitivo di detto Statuto.

Il Consiglio ha quindi preso conoscenza di alcune considerazioni e proposte della III Circoscrizione, presentate dall'ing. Dal Fabbro.

Il Vice Presidente
G. Ottone.

Il Segretario
F. Cecchi.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 agosto 1907 Vol. IV. — N. 16.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV — ROMA - 16 Agosto 1907 — Vol. IV — N. 16

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Gli ultimi disastri e l'evoluzione dell'armamento ferroviario. - F. T.

Corrosioni delle caldaie. — Ing. ALBERTO LAMAESTRA.

Proposte per aumentare la potenzialità del porto di Genova. — Ing. ARTURO CASTELLANI.

Sui servizi pubblici di trasporti con automobili. - Linea Spoleto Norcia. — *(Continuazione, vedi n. 13, 1907).* - Ing. GIUSEPPE BECCALOSSI.

Gli agganciamenti automatici all'esposizione di Milano. — *(Continuazione e fine, vedi nn. 11, 12, 13 e 15, 1907).* - Ing. MARIO GELL.

Rivista Tecnica. — Gru della ferrovia del Panama.

Diario dal 26 luglio al 10 agosto 1907.

Notizie. — Nuove ferrovie. - Concorso per 80 posti di Allievo ispettore in prova nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. - Concorso per tre posti di ispettore dell'insegnamento industriale e commerciale - III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. - Nuova formula per il calcolo del potere calorifico dei combustibili. - Ferrovia elettrica Landquart-Ragaz-Scaan.

Bibliografia. — Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Prezzo dei combustibili e dei metalli.

QUESTIONI DEL GIORNO

Gli ultimi disastri e l'evoluzione dell'armamento ferroviario.

Gli ultimi accidenti ferroviari, quello di Angeres in Francia, quello di Tremessen presso Berlino hanno un carattere quasi identico a quello verificatosi in Italia a Piacenza non molti mesi addietro. Trattasi in tutti e tre questi casi di sviamenti dovuti a cause non ben precisate nelle prime indagini e che con molta probabilità rimarranno oscure anche nelle istruttorie più complete che i corpi di sorveglianza e le autorità giudiziarie eseguiranno.

Fra tutte le svariate cause degli accidenti ferroviari, gli sviamenti si presentano ribelli ad ogni misura preventiva, ad ogni precauzione di servizio, ad ogni perfezione di apparecchi di sicurezza; essi si producono generalmente per alterazioni o spostamenti che hanno dell'infinitesimale, per movimenti di cui è difficile definire l'entità e la direzione, per avarie nascoste; qualche volta è un piccolo sasso introdottosi fra l'ago di uno scambio e la rotaia contr'ago, altre volte è l'impercettibile allargamento del binario, il carico mal disposto di un carro, la rottura nascosta di alcune foglie di una molla.

Gli effetti degli sviamenti sono in ragione diretta della velocità. Un treno che mentre marcia a velocità rilevante perde l'appoggio delle rotaie spegne la grande forza viva di cui dispone in un urto formidabile che sconquassa i veicoli. Allorchè le velocità di marcia erano limitate, gli sviamenti avevano quasi sempre lievi conseguenze: oggidì, che coll'estendersi del doppio binario e col perfezionamento degli apparecchi di sicurezza gli accidenti più comuni, come il classico scontro, sono resi meno frequenti, gli sviamenti sono diventati pericolosi quasi come un investimento od un urto. Ciò deve giustamente preoccupare gli esercenti di ferrovia che si trovano di fronte ad un gravissimo ostacolo pel progresso delle velocità che è la tendenza comune, la meta identica di ogni sistema di trasporti. L'umanità sente il bisogno di accelerare il passo e chiede mezzi rapidi di spostamento; Welb, il romanziere scienziato, vede in questa tendenza perfino la causa dell'abbandono della vecchia e gloriosa locomotiva pel trionfo finale dell'automobile.

Ma più che credere a tale profezia, noi riteniamo che il succedersi di questi dolorosi disastri, a base di sviamenti, stimolerà la tecnica al perfezionamento della struttura stradale della ferrovia. Le due rotaie che fan da ostacolo al piccolo bordo delle ruote rappresentano una struttura imperfetta rispetto alle altissime velocità che si van raggiungendo. E' vero che il von Borries, nel seguire gli esperimenti fatti a 100 km. l'ora sulla ferrovia militare Marienfelde Zossen presso Berlino, giudicò che fosse superflua l'apposita controrotaia adottata in quell'esperimento; ma i fatti ostano a quelle deduzioni teoriche. Probabilmente con la trazione elettrica e quindi con la soppressione dei moti anormali dovuti agli sforzi alternativi, con la distribuzione dei motori sugli assi in maniera da abolire l'accoppiamento rigido, il pericolo di sviamento diminuisce, ma, come è ormai assodato, la trazione elettrica non potrà dappertutto soppiantare la locomotiva, che cerca invece di adattarsi sempre più ai nuovi bisogni ingrandendosi e diventando capace di elevate velocità.

Il binario non ha soltanto la sua debolezza di origine: esso per varie ragioni non ha seguito l'evoluzione del materiale mobile. I veicoli, sia perchè soggetti a deperimento molto più rapido, sia perchè obbligati alle trasformazioni richieste dall'uso, hanno subìto perfezionamenti tali che una carrozza ferroviaria di oggi è tutt'altra cosa di una carrozza di soli venti anni addietro, sia nelle parti essenziali che negli accessori, sia nel telaio che negli addobbi. La rotaia e l'armamento in genere sono rimasti su per giù quali furono creati all'inizio delle ferrovie. Il perfezionamento si è limitato agli accessori minori: le piastre di appoggio, gli arpioni e le chiavarde; molto si è discusso del giunto sospeso o appoggiato, sull'uso delle traverse metalliche, su alcuni tipi di traversate e di scambi che dovrebbero essere più adatti pel passaggio a grande velocità, ma in sostanza tutte le variazioni portate al binario si riducono al rafforzamento, inevitabile di fronte al crescere di peso del materiale mobile. E' difficile predire come il binario si dovrà trasformare, ma è ragionevole supporre che se le velocità di marcia dovran sempre crescere, la ferrovia di domani non sarà come quella di oggi e prima che si trovi convenienza ad abbandonare il vantaggio che presenta la rotaia coll'enorme riduzione dell'attrito rispetto alle strade ordinarie, si passerà attraverso una forma di binario essenzialmente diversa dall'attuale.

Chi volesse sbrigliare la fantasia — ci sia permesso in queste note estive di allontanarci per un pò dalle serie discussioni — potrebbe fermarsi sull'idea della rotaia unica. Avete inteso delle esperienze del Brennan, il celebre inventore inglese? Egli ha creato un tipo di *monorail sui generis*, che non è più quello del Behr o di altri inventori che sospendevano la rotaia sopra cavalletti ai quali nel fermarsi appoggiavansi le vetture foggiate col pavimento a mò di sella, ma ha ricorso al volante giroscopico, un apparecchio che conferisce l'equilibrio ad una vettura in moto. Finchè questo volante, che è nell'interno del veicolo rimane in movimento, il veicolo può essere spostato dalla verticale, restando, anche se nel frattempo vien fermato, nella posizione in cui vien messo. Questa invenzione fece le meraviglie dell'Accademia Reale di Londra, ove fu di recente presentata come una delle più geniali applicazioni del volante giroscopico, già utilizzato per impedire il rullio delle navi.

Chissà che in questa idea così geniale non sia il germe di una trasformazione profonda del binario, e che la ferrovia a rotaia unica non sia la forma cui tenderà per evoluzione la ferrovia attuale?

Ma lasciando da parte le previsioni per un avvenire non prossimo, possiamo constatare che il binario forma oggetto di studi speciali.

L'*American Railway Engineering and Maintenance of Way Association* si è nell'ultima sua riunione annuale occupata dei problemi relativi alla costruzione razionale della strada; il relatore ha affermato che l'evoluzione dell'armamento di fronte al crescere dei carichi si è svolta in base a sole regole empiriche ed ha proposto che anche in America si ricorra a speciali prove da farsi su apposita via sperimentale. Questa proposta non è però nuova, perchè già in Germania l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ha impiantata una via sperimentale, su cui saranno eseguite prove riguardanti le rotaie, i giunti, gli attacchi e la massicciata. Il materiale vi si farà circolare a velocità differenti, e per le velocità che si possono considerare pericolose, si adopreranno locomotive elettriche che saranno guidate a distanza, regolando la tensione in officina.

Noi pensiamo che anche in Italia si dovrebbe seguire tale esempio. Il nostro armamento non è dei più perfetti, a confronto del materiale da trazione e da trasporto che cresce di peso e si perfeziona con confortante rapidità. Gli ultimi accidenti dimostrano che la strada deve perfezionarsi e non dobbiamo esser ultimi a interessarci in così utili studi.

F. T.

CORROSIONI DELLE CALDAIE [1]

Considerando in complesso le corrosioni che si sogliono formare nelle caldaie da locomotiva, esse si possono dividere in due categorie: corrosioni delle pareti del focolaio e corrosioni del corpo cilindrico.

Fra le cause che producono le prime si può assegnare la formazione delle incrostazioni sulle pareti interne. Infatti si sa in generale che, se le lamiere d'una caldaia contenente acqua, od un liquido qualunque, sono ben pulite su tutte le due facce, se sono soggette all'azione diretta del calore d'un fornello, non si riscaldano che di pochi gradi oltre la temperatura dell'acqua o del liquido.

Ma se sulla faccia interna delle lamiere si è formato uno strato d'incrostazione, fosse anche di poco spessore, la faccia esterna di esse si riscalda fortemente. È certamente cotesta la causa degli aggobbamenti delle pareti dei focolai, dei rigonfiamenti nei campi dei tiranti, della rottura dei tiranti stessi, del deperimento, in genere, di dette lamiere. Vanno senza dubbio aggiunte a queste altre cause, come la qualità del materiale impiegato, la più o meno accurata lavorazione di esso, ecc.; ma è certo che il deperimento più rapido si verifica là dove le lamiere vengono più direttamente investite dalle fiamme e dove maggiore è lo spessore dell'incrostazione.

Ma trattandosi delle lamiere del corpo cilindrico della caldaia che, nelle locomotive, non sono lambite dai gas caldi del focolaio, la quistione sembra mutare aspetto.

Non pare che per tali lamiere le corrosioni abbiano per causa principale la formazione dell'incrostazione; anzi sembra che, se pure le incrostazioni vi hanno qualche influenza, questa sia affatto secondaria.

Non mi accingo però a provare tale assunto, che, ad ogni modo, non basterebbe a fornire la ragione per cui le corrosioni si producono in un sito piuttosto che in un altro della stessa caldaia; credo necessaria, invece, la ricerca di quella ragione che, potrebbe guidare nella scelta dei mezzi più opportuni per evitare la formazione ed il progredire delle corrosioni.

* * *

Secondo alcuni l'acqua a temperatura superiore a 100° può produrre nel ferro e nell'acciaio corrosioni tanto più sensibili per quanto maggiore è la temperatura.

« Si ritengono in particolare provocate dall'azione combinata dell'acqua ad alta temperatura e dei sali o acidi o dei gas acido carbonico e ossigeno disciolti nell'acqua, le cavità di forma lenticolare isolate o intersecantesi. » (1).

E si attribuiscono, poi, a speciali azioni meccaniche le corrosioni a solco.

Fissando così, in modo vago e indeterminato, le cause delle corrosioni delle lamiere in questione, si capisce come riesca molto difficile trovare la ragione per cui si produce una speciale corrosione che si rende singolare per la sua importanza e per la sua ubicazione; e si capisce pure come si possa pensare ad una differente causa solo perchè la corrosione, invece di presentarsi in forma pustolare, si presenta a solco.

Per non andare troppo per le lunghe, mi limiterò ad esporre alcuni notissimi fatti che possono, secondo me, servire a stabilire qualche cosa di più concreto, che, se non permetterà di darci una esatta spiegazione di tutto, potrà aprire forse la via allo studio di certe corrosioni che quasi sempre si riscontrano in siti determinati.

L'impiego delle lamiere d'acciaio nella costruzione dei corpi cilindrici delle caldaie fu dapprima ostacolato anche dagli americani che già facevano i focolai d'acciaio.

A poco a poco l'uso si estese e si può dire che oggidì i corpi cilindrici si fanno generalmente d'acciaio.

Le lamiere d'acciaio si deterioravano rapidamente cospargendosi in poco tempo di abbondanti e profonde corrosioni.

Si constatò che l'inconveniente inatteso era dovuto a difetto di omogeneità e duttilità del metallo ed alla pratica del lavaggio con acqua fredda. Messi in uso i lavaggi con acqua calda, si resero le caldaie più durature.

Sappiamo, infatti, che le variazioni brusche di temperatura producono nell'acciaio un cambiamento di struttura; e sappiamo pure che una debolissima deformazione « prodotta nei ferri e acciai a temperatura compresa fra 100° C e 300° C basta a modificarne le proprietà meccaniche, provocando in essi una trasformazione speciale avente qualche analogia colla tempera » (2).

Parecchie cause possono produrre, in una locomotiva in movimento, deformazioni più o meno deboli e variazioni più o meno brusche di temperatura.

Coteste cause concorrono ad alterare la struttura del metallo rendendolo più fragile; e forse, in tali condizioni, il metallo diventa più facilmente attaccabile dagli agenti corrodenti.

E' certo, intanto, ad esempio, che mentre il nichelio diminuisce la fragilità degli acciai, ne diminuisce anche la corrosibilità (3).

E' notevole pure la diversa rapidità di deterioramento che presentano le lamiere del corpo cilindrico delle caldaie fisse e quelle delle caldaie di locomotiva. E' vero che in queste ultime la vaporizzazione è più rapida ed è perciò maggiore la quantità d'incrostazioni che si formano, ma è anche da tenere presente che, mentre nelle caldaie fisse la produzione di vapore ha un certo carattere di regolarità, nelle caldaie di locomotiva può subire inattese perturbazioni: lunghe fermate impreviste, brusche variazioni di profilo ed oscillazioni del livello d'acqua in dipendenza del profilo stesso. Tutte coteste perturbazioni, che non sono le sole, non pro-

---

[1] La presente memoria è stata letta al VI Congresso Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani a Palermo nella seduta del 24 maggio 1907.

(1) *Tecnologia Spec. dei Calderai* per l'Ing. PIETRO VEROLE pag. 152.

(2) *Tecn. Cald.* - pag. 55.

(3) *Tecn. Cald.* - pag. 29 e 57.

ducono di certo una maggiore quantità d'incrostazioni ma pure concorrono a far deteriorare più rapidamente le lamiere del corpo cilindrico.

***

Ma passiamo ad esaminare qualche altro fatto più particolare.

I costruttori di caldaie fisse adottano la chiodatura doppia per le giunture longitudinali e quella semplice per le giunture trasversali; e tale pratica è razionale per ragioni che non è qui il luogo di esporre; mentre che per le caldaie di locomotiva si adoperano le chiodature doppie, sia in senso longitudinale che in senso trasversale. Certamente cotesta differenza non è capricciosa, ma è una necessità, date le condizioni diverse in cui lavora una caldaia di locomotiva; è certo, intanto, che le corrosioni presso le giunture diminuiscono d'importanza e la lamiera ha maggiore durata quando la giuntura è doppia.

« Il Fairbairn, dietro molte ed accurate esperienze, ha « affermato che nei collegamenti delle lastre mediante una « sola fila di chiodi, la caldaia offre una resistenza corri« spondente a 0,56 della resistenza propria delle lastre, mentre « che, nei lembi delle lamiere riunite mediante doppia fila di « chiodi, la caldaia ha il 75 % della resistenza delle lastre » (1).

D'altra parte è noto che i giunti con chiodature semplici, sotto la pressione in caldaia, tendono a piegarsi in a; (fig. 1) e che tale tendenza scema di molto quando la chiodatura è doppia (2).

Ciò serve a conferma delle esperienze del Fairbairn. Si aggiunga a ciò il fatto notissimo che nelle caldaie con giunzioni a chiodatura semplice si verificano spesso corrosioni lungo il lembo della giuntura là dove si nota la tendenza a piegarsi; e che le corrosioni sono meno importanti quando le giunzioni sono a chiodatura doppia (3).

Si aggiunga ancora che, come abbiamo detto più sopra, una debolissima deformazione che si produca nei ferri o negli acciai, a temperature comprese fra 100° C e 300° C, basta a modificarne le proprietà meccaniche, provocando in essi un cambiamento di struttura.

Qualunque si supponga essere l'agente corrodente, non si può spiegare perchè la corrosione si debba formare più rapidamente presso i lembi delle giunzioni semplici, se non si aggiunga alla sua azione la circostanza che, in corrispondenza d'una chiodatura semplice, la resistenza della lamiera viene ad essere di molto diminuita e che, sotto l'azione della pressione in caldaia, la lamiera in quel punto tende a deformarsi.

E' probabile, dice il Forney (4), che quando il ferro o l'acciaio sono soggetti ad un alto grado di tensione sotto l'azione di sostanze corrodenti, l'azione di quest'ultime è molto rapida dove lo sforzo è maggiore.

In altri termini l'azione corrodente si manifesta preferibilmente *per le vie di minore resistenza*.

Ed io vorrei dire che è molto probabile.

(1) *Le macchine termiche* – FRANC-MILONE – pag. 89

(2) Thus the old fashioned seam is of such a character that, when pressure is applied to the boiler, there is a tendency to bend the sheet at a. A continued repetition of the load frequently causes growing and subsequent fracture of that point.

On the other hand, with the welt seams fig. 52 (doppia chiodatura) there is no such tendency to bend the metal.

Locomotive breakdowns, emergencies and their remedies. – G. L. FOWLER, pag. 115.

(3) It is found by experience that boilers are very often corroded along the edges of the plates of lap seams just where the bending action takes place. It is probable that when iron or steel is subjected to a high degree of tension, and at the same time exposed to substances which corrode them, that the action of the latter is most rapid where the strain is greatest. At any rate, it is found that much less corrosion occurs with butt seams which have double welts that with lap seams.

Catechism of the locomotive – FORNEY – pag. 208

(4) *Cat. of the locom.*, pag. 208.

Ma c'è da rispondere ad una obbiezione che potrebbe farsi: se le corrosioni nelle giunture si verificano per la minore resistenza della lamiera in quel punto e per la tendenza a deformarsi, sotto l'azione d'un agente corrodente ad alta pressione, perchè mai tali corrosioni non si manifestano così spesso in corrispondenza delle stesse giunture nelle parti superiori degli anelli? Anche supponendo di avere

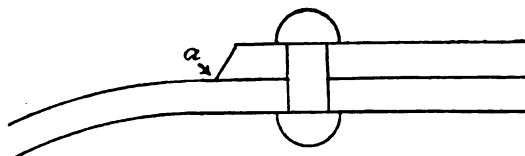



Fig. 1.

acque esenti da nitrati e cloruri, resta un agente che ha reazione acida ed è l'acido carbonico ($C\,O_3\,H_2$) che può considerarsi come una soluzione acquosa di anidride carbonica ($C\,O_2$) che non ha reazione acida.

Ora, ciò che si separa dall'acqua e fa precipitare il carbonato di calce, non è acido carbonico, ma anidride carbonica; l'azione corrodente è quindi in seno al liquido e non fuori di esso.

Io sono persuaso che le corrosioni nel corpo cilindrico delle caldaie di locomotiva sono dovute alle alterazioni e deformazioni che, per varie ragioni, si producono nelle lamiere soggette ad alte tensioni ed in contatto con agenti corrodenti, le azioni dei quali si manifestano per le vie di minor resistenza. Con questo criterio mi proverò a spiegare certe corrosioni, delle quali altrimenti non saprei rendermi ragione, che si producono costantemente in determinate circostanze.

***

Ebbi occasione di rilevare nelle caldaie di due locomotive ex R. M. del gruppo 120 (F. S.), entrate per la grande riparazione nelle Officine di Messina, alcune corrosioni in corrispondenza dei sostegni intermedi.

Non si tratta certamente di un fatto nuovo; mi risulta, in vero, personalmente, che alcuni funzionari delle ferrovie ne sono a conoscenza, ed anzi trovo segnalato il fatto dall'ing. Pietro Oppizzi nel suo libro *Caldaia*, pubblicato nel 1887, là dove enumera le principali corrosioni e l'ubicazione di esse (pag. 77); ma sono certamente da prendere in seria considerazione le cause che producono queste corrosioni che possono essere tali da ridurre di 4 mm. lo spessore delle lamiere in un anno e mezzo circa, come avvenne in una delle due caldaie suddette.

Ma vengo subito a descrivere il fenomeno.

Il sostegno intermedio delle due locomotive in questione è costituito, come è noto, da una traversa di lamiera da mm. 18 e da un ferro ad angolo bullonato alle fiancate. Alla parte superiore del sostegno, che segue la curva del corpo cilindrico, sono bullonati due pezzi di bronzo, dello spessore di mm. 30 circa, anche essi aggiustati secondo la sagoma del corpo cilindrico.

L'impronta che cotesti pezzi di bronzo lasciarono sulla caldaia era ben distinta e delle precise dimensioni dei pezzi stessi.

In corrispondenza di tali supporti, a destra ed a sinistra, e sulla faccia interna dell'anello, si rilevarono corrosioni della profondità massima di 4 mm., delle forme indicate nelle figure 2 e 3 per una caldaia, e nelle figure 4 e 5 per l'altra.

La prima di queste caldaie era in servizio dal mese di maggio 1904, e la locomotiva entrò in riparazione in dicembre 1905.

L'altra caldaia, per la quale non mi risulta la data di entrata in servizio, entrò in riparazione in gennaio 1906.

Nella prima caldaia non vi erano altre corrosioni, oltre quelle indicate, se si tolgono alcune abrasioni nel primo anello presso la piastra tubolare anteriore.

Nell'altra caldaia vi erano corrosioni pustolari sparse che riducevano lo spessore, in qualche punto, a mm. 7.

Noto che i supporti in parola delle due caldaie aderivano a freddo contro le pareti di esse.

Certamente il fatto non è accidentale e non dipende da difetto di omogeneità del metallo, d'altra parte non può spiegarsi ammettendo semplicemente l'azione d'un agente corrodente. Non si saprebbe, infatti, spiegare perchè lo stesso agente corroda le lamiere in quei punti e non altrove, specialmente per la prima caldaia che non ha altre corrosioni fuori di quelle in corrispondenza degli appoggi.

La causa è, evidentemente, diversa e s'intuisce subito che gli appoggi abbiano influito a produrre le corrosioni. Dirò in che modo. Gli appoggi, come dissi, aderivano a freddo contro le pareti delle due caldaie, e non vi era traccia di scorrimento della caldaia su di essi, essendo le impronte che lasciarono delle loro stesse precise dimensioni.

Fig. 2. — Corrosioni delle caldaie.

Ed allora è naturale ammettere che lo sforzo prodotto dall'ostacolo alla libera dilatazione della caldaia, si decomponga in una forza normale all'appoggio ed in un'altra forza parallela al lungherone: la reazione all' appoggio tende a produrre una deformazione della caldaia in quel punto, e l'altra componente agisce sulla chiodatura della trave d'appoggio col lungherone.

La lamiera, quindi, essendo sottoposta a sforzi ai quali le altre parti di essa, non sono sottoposte, e che, come abbiamo visto, alterano la struttura del metallo, essa, in corrispondenza degli appoggi costituisce *una via di minore resistenza*; e perciò le azioni corrodenti, alla pressione in caldaia, si manifestano preferibilmente in quei punti.

Fig. 3. — Corrosioni delle caldaie.

Si deduce subito che, per impedire la formazione di tali corrosioni, basta fare in modo che la caldaia si dilati liberamente; e ciò si può ottenere tenendo quegli appoggi a distanza sufficiente a freddo; in modo che, a caldo, la caldaia si appoggi appena restando libera di dilatarsi.

L'esperienza è pronta: nelle caldaie delle locomotive dell'ex R. S. non si sono mai riscontrate tali corrosioni, e si sono, a freddo, tenute sempre alla distanza di un millimetro e mezzo circa dagli appoggi.

Il criterio, dunque, più sopra stabilito serve a dar ragione del fatto, la spiegazione del quale è convalidata da molti anni di esperienza.

Ma collo stesso principio mi proverò a spiegare altre corrosioni: quelle, per esempio, che si formano nei risvolti delle piastre imbottite in genere: piastra anteriore del porta focolaio e piastre tubolari anteriore e posteriore.

Sia pel materiale impiegato, come pel procedimento tenuto nell'imbottitura, operazione difficile e delicata, non è raro il caso di avere delle piastre imbottite non buone. E' noto, poi, come tali piastre, in opera, tendano a deformarsi nei risvolti, dove appunto sogliono essere difettose: in quei punti esse vanno soggette a sforzi speciali pei quali, per adoperare la stessa espressione più sopra impiegata, le parti imbottite diventano vie di minore resistenza.

Lo stesso criterio, quindi, spiega come le piastre imbottite vadano soggette a corrosioni; le quali, sebbene in minor grado, si verificherebbero lo stesso anche in piastre bene imbottite e costruite con materiale eccellente.

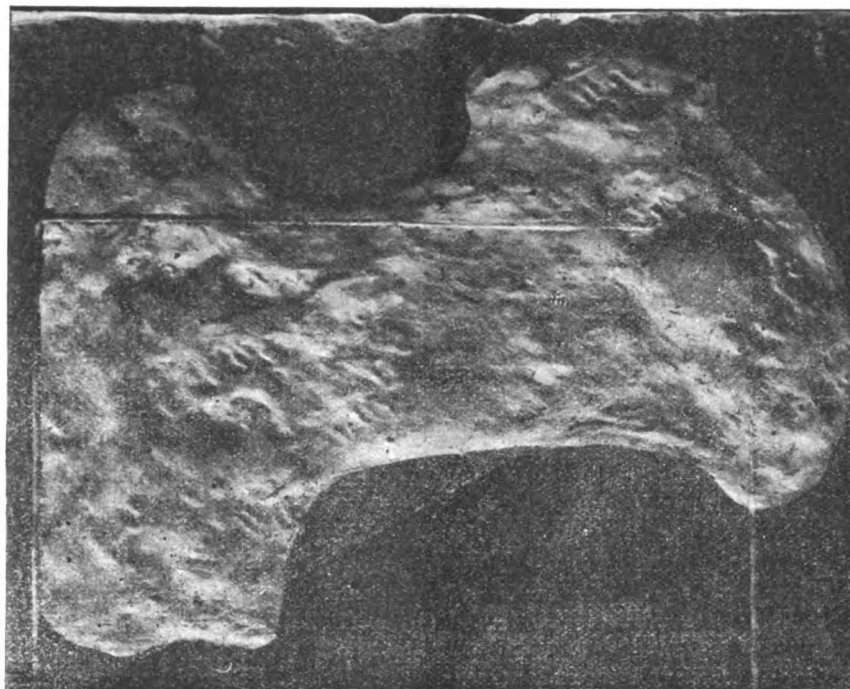
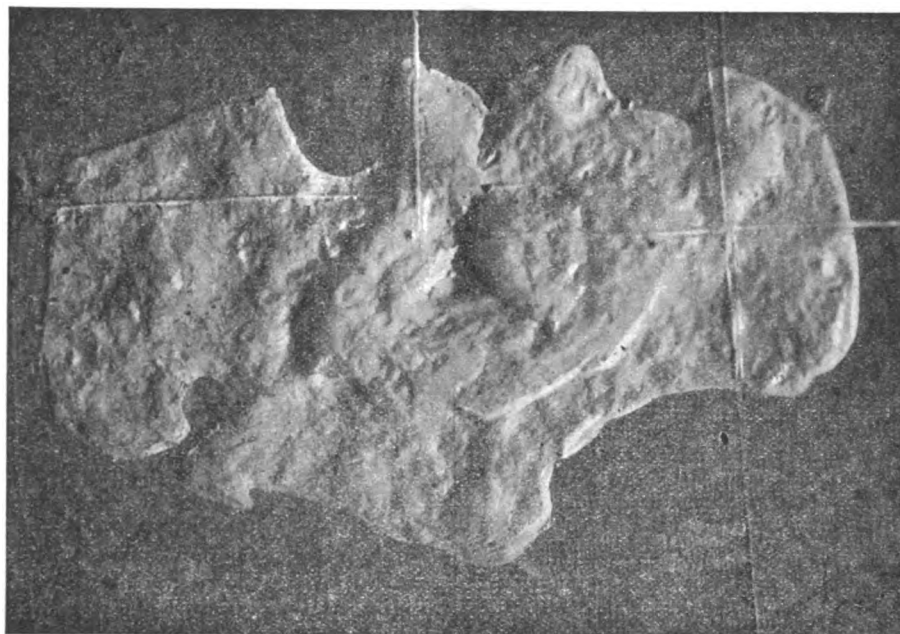
Come dissi, per le corrosioni che si formano in corrispondenza degli appoggi, la sola azione di un agente corrodente qualunque non può servire a spiegare coteste corrosioni, perchè non si potrebbe dar ragione della costanza, nè dell'ubicazione di esse, mentre l'azione suddetta si esercita quasi indifferentemente sui risvolti, come sulle altre parti delle piastre.

Tali corrosioni non si possono evitare interamente, ma potrebbero attenuarsi molto adoperando materiali eccellenti, usando molto maggior cura nell'imbottire e cercando di tenere più ampî gli angoli dei risvolti che, in vero, per certi tipi di caldaie sono un po' troppo vivi.

Per incidenza dico che bisognerebbe forse raccomandare alle nostre officine di riparazione di foggiare le parti nuove delle caldaie sulle quote dei disegni e non sulle parti vecchie che si tolgono d'opera, perchè, con questo sistema, gli errori si moltiplicano e, per adattare il nuovo sul vecchio, devesi ricorrere ad espedienti che non tornano certamente a vantaggio di una buona riparazione, specialmente per quanto riguarda il conservare o meno gli angoli dei risvolti delle piastre imbottite anteriori dei porta-focolai.

***

Analogamente, io credo, si potrebbero anche spiegare le corrosioni che si sogliono formare, in basso, nell'anello an-

teriore del corpo cilindrico. In merito a cotesta corrosione non ho ancora l'esperienza sufficiente a comprovare le deduzioni dal principio più sopra stabilito.

Ma non mi pare che quell'anello vada soggetto più degli altri alle corrosioni (1).

Ho trovato molte volte corrosi il secondo ed il terzo anello ed appena incipienti le corrosioni al primo; ma devo aggiungere che quasi tutte le locomotive che vengono in riparazione hanno lenti i bolloni d'attacco della cassa a fumo al proprio sostegno.

Questa circostanza può esser causa di avarie ai tubi d'introduzione e scappamento, d'altra parte, credo che influisca ad impedire od attenuare la formazione delle corrosioni al primo anello.

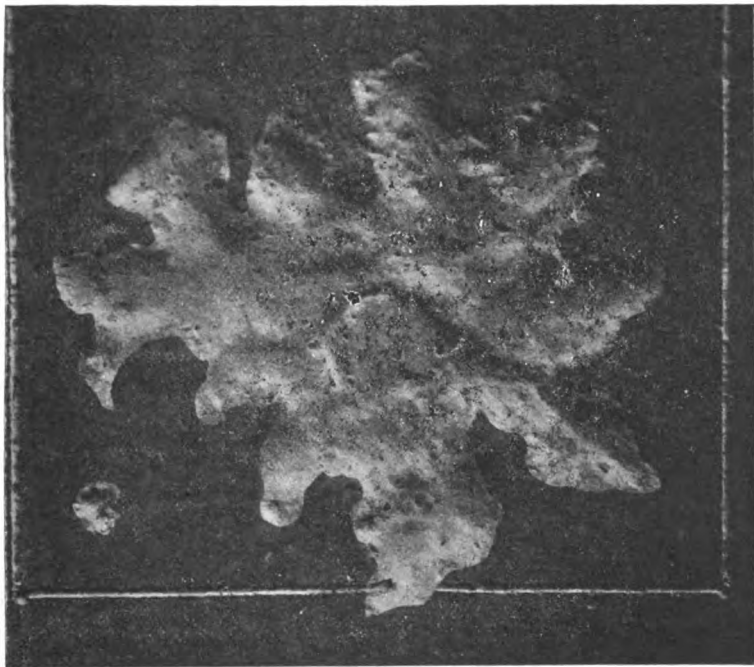



Fig. 4. — **Corrosioni delle caldaie.**

Ritengo, insomma, che se gli appoggi del portafocolaio sui lungheroni permettono che la caldaia si sbandi; e se la camera a fumo è ben salda sul suo appoggio, i movimenti trasversali della caldaia producono sforzi che si risentono maggiormente verso l'estremità anteriore, al primo anello.

Cotesti sforzi allenteranno a poco a poco i bolloni di collegamento della cassa a fumo col proprio sostegno; ed

Fig. 5. — **Corrosioni delle caldaie.**

allora, mentre scemerà l'importanza della causa nell'influire a produrre le corrosioni al primo anello, gli sforzi si manifesteranno nelle rotture dei tubi d'introduzione o di scappamento.

Rilevati gli sforzi speciali cui va soggetto il primo anello, si applica anche a questo caso il ragionamento fatto per le corrosioni considerate precedentemente.

Dissi che mi manca in proposito l'esperienza sufficiente, perchè occorrerebbe che tutte le volte che si rinvengono corrosioni prevalenti al primo anello, si trovi ben salda la camera a fumo e si riscontrino giuochi agli appoggi del portafocolaio ed ai sostegni intermedî; e che quando, invece, non si nota la prevalenza di quelle corrosioni, si trovino lenti gli attacchi della camera a fumo.

***

Credo d'aver messo abbastanza in rilievo che le corrosioni nelle lamiere del corpo cilindrico si sogliono formare preferibilmente là dove esse vengono sottoposte a speciali sforzi; ed ho fatto a meno di accennare alla influenza che ha la mancanza di omogeneità nella struttura delle lamiere, perchè la differente omogeneità significa differente resistenza ed è naturale ammettere, dopo quanto si è detto, che dove la lamiera è meno resistente si corroda più presto.

Sarebbe certamente utile l'indagare quali siano realmente gli agenti corrodenti ed in che modo s'inizi e progredisca la corrosione; ma, qualunque sia l'agente, la localizzazione delle corrosioni trova, molto probabilmente, la sua ragione in quanto sopra è detto; e, ripeto, la conoscenza della causa prossima per cui si produce una corrosione potrebbe suggerire i mezzi necessarî per eliminarne od attenuarne gli effetti.

Ing. ALBERTO LAMAESTRA.

(1) *Tecn. Cald.*, pag. 150.

PROPOSTE PER AUMENTARE LA POTENZIALITA' DEL PORTO DI GENOVA.

La relazione della Commissione Adamoli sul problema ferroviario del porto di Genova, testè pubblicata, ha indicati con molta chiarezza i difetti dell'attuale ordinamento ferroviario nel nostro principale porto e di molti di essi ha suggerito il rimedio.

Forse, però, per l'ampiezza del tema svolto, non è stato tenuto nella dovuta considerazione uno dei più gravi difetti che, non eliminato, basterebbe da solo a paralizzare l'effetto di molti dei rimedi proposti; cioè l'attuale disposizione dei carri lungo le banchine, fatta, come è noto, nel senso ad esse longitudinale.

E' facile comprendere — e pur troppo la pratica quotidiana lo comprova — come una colonna di carri disposta lungo una banchina, soltanto in casi eccezionali possa essere contemporaneamente tutta caricata o tutta scaricata; da ciò una prima causa d'intralcio nel movimento dei carri e di perdita di tempo per attendere che le operazioni in essi siano tutte ultimate. Ma anche se, in un caso favorevole, dette operazioni potessero procedere in modo uniforme e sollecito per tutta una colonna, gravi sono le difficoltà per togliere questa dalla banchina, instradarla e sostituirla con altra nel corso della giornata. Tale sostituzione alle volte non è possibile, ed i carri, portati di notte o alla mattina sulle calate, ne vengono rimossi soltanto alla sera o nella notte successiva. Da tale stato di cose derivano una cattiva utilizzazione del materiale ferroviario e delle gru, la necessità di manovre spesso lunghe e complicate, una perdita considerevole di tempo e di denaro pei piroscafi costretti a soste maggiori del bisogno e per la mano d'opera inoperosa; come naturale conseguenza di tutti questi danni e di altri facili ad immaginare, deriva il danno maggiore di tutti e che tutti riassume: *la bassa potenzialità del porto di Genova.*

Non va poi trascurata un'altra grave conseguenza derivante dagli attuali impianti ferroviari: la difficoltà di applicare nel porto la trazione elettrica. Infatti la presente necessità di separare nel miglior modo possibile la corrente dei carri diretta al Porto da quella che se ne allontana, pur dovendo esse percorrere sulle calate tratte di binario comuni, porta per naturale conseguenza l'impianto di numerosi scambi dei vari tipi, ed a tutti è noto quali ostacoli da essi derivino nell'equipaggiamento delle condutture elettriche aeree, specialmente ove si faccia uso di corrente trifase.

PROPOSTE PER AUMENTARE LA POTENZIALITÀ DEL PORTO DI GENOVA.

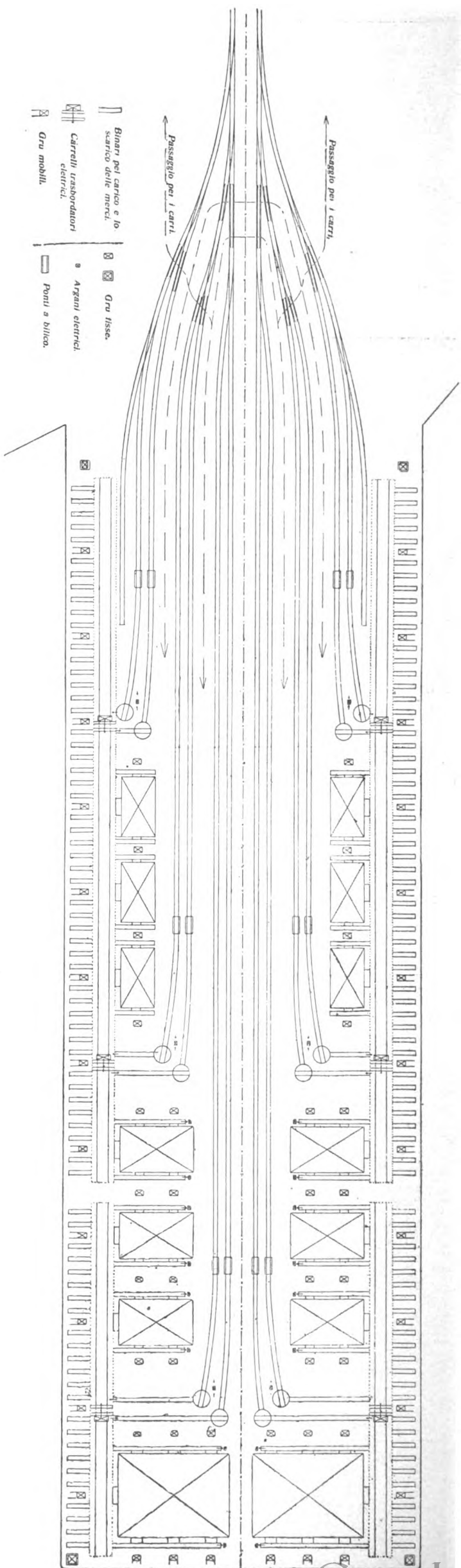



Fig. 6. — **Prima proposta.**

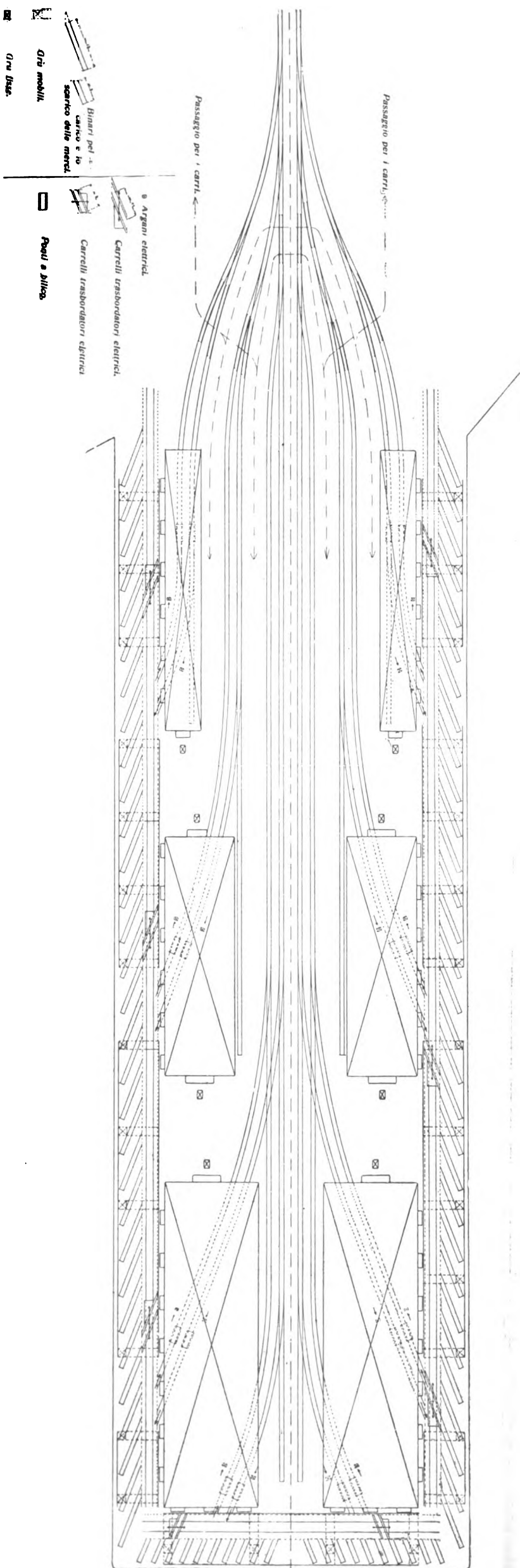



Fig. 7. — **Proposta modificata.**

***

La disposizione longitudinale dei carri, è bene il dirlo, non è una particolarità del porto di Genova; essa figura in tutti i principali porti, ed è forse anche in questi la più notevole causa della bassa utilizzazione delle loro calate, inferiore persino, per alcuni, a quella di Genova.

Nei Porti di Mannheim e di Anversa, però, il danno derivante dalla disposizione longitudinale è stato diminuito, dividendo i binari collocati lungo le banchine in tratti, i quali sono alimentati mediante carrelli trasbordatori, che prendono i carri in arrivo da binari paralleli ai suddetti tratti e posti dietro i magazzini e li riporta, a operazioni ultimate, su altri binari vicini a quelli d'arrivo.

Ma, anche con tale disposizione, si è ben lungi dal raggiungere quelle condizioni di movimento che dovrebbero essere ideali per ogni porto, e cioè: *la più completa indipendenza delle colonne in arrivo da quelle in partenza, e la minima sosta sulle calate dei carri durante le operazioni cui sono adibiti.*

***

Per maggiormente avvicinarsi a questo ideale l'ing. Flavio Dessy propone una disposizione di binari speciale, da lui immaginata ed illustrata dalle fig. 6 e 7 che riguardano un'applicazione di essa al Ponte Caracciolo di Genova, ora in corso d'ingrandimento.

Come mostra la fig. 6, i carri in arrivo percorrono sempre binari ad essi adibiti, collocati longitudinalmente alle calate e facenti capo a piattaforme che permettono di portare i carri su tronchi di binario normali alle calate stesse. Da questi tronchi, che sono collocati a opportune distanze fra loro, i carri vengono presi mediante carrelli trasbordatori e collocati in tronchi di binario pure normali alle calate, delle quali occupano quasi tutta la lunghezza. Quando un carro è carico, il più vicino carrello trasbordatore lo prende e lo porta sui binari di partenza che hanno disposizione analoga a quelli d'arrivo.

Si ha così una corrente di carri in arrivo ed una in partenza le quali, con opportuni orari di servizio, possono rendersi praticamente indipendenti l'una dall'altra.

La disposizione della fig. 6 è indicata semprechè i carri non superino la lunghezza di 8 metri. Volendo però estenderla per carri di maggior lunghezza, troppo grande, in determinati casi, potrebbe risultare lo spazio richiesto da essi e dal binario percorso dal carrello trasbordatore. La disposizione della fig. 7 invece, permette di portare alle banchine un carro della massima lunghezza ed ha anche sulla precedente, il grande vantaggio di sopprimere l'uso delle piattaforme. Con essa, infatti, i binari di carico e scarico, non più normali alle banchine, ma a queste inclinati, e capaci di un carro lungo o di due di media lunghezza, si raccordano ai binari di arrivo o di partenza mediante curve di grande raggio.

La disposizione inclinata, più ancora della normale, permette una buona utilizzazione del materiale di trazione. Nel caso, infatti, della trazione elettrica, il locomotore in testa ad una colonna di carri in arrivo può, dal carrello trasbordatore, essere portato in coda alla vicina colonna dei carri in partenza, mentre quello in coda all'arrivo si dispone in testa per la partenza.

Da entrambe le disposizioni poi l'applicazione della trazione elettrica si avvantaggierebbe assai pel fatto che esse richiedono *soltanto scambi semplici.*

***

Non è il caso di entrare in particolari sui dispositivi varî che converrebbe adottare per la pratica attuazione della proposta dell'Ing. Dessy, e cioè locomotori di manovra, in determinati casi, arganelli elettrici, piattaforme eventualmente comandate elettricamente da una cabina centrale, gru fisse e mobili, pedane d'accesso ai carri per facilitare il carico, se fatto a braccia, ecc.; sarà piuttosto opportuno vedere, anche in modo approssimativo, quale utile potrebbe aversi in confronto della disposizione attuale.

Per fissare le idee, esaminerò il caso del carico dei carboni. Attualmente, come è noto, esso è fatto quasi esclusivamente a braccia dai "coffinanti,, e, con questo mezzo, davvero primitivo, si può ottenere di caricare un carro di 12 tonn., se dai vapori, in mezz'ora, e se dalle chiatte in $^3/_4$ d'ora. Colle disposizioni proposte, anche senza il sussidio di mezzi meccanici, ma tenuto conto che un carro può caricarsi dalle due parti, è lecito ammettere che, in un'ora, un carro possa prendersi dai binari di arrivo e portarsi, carico, a quelli in partenza. Si verrebbe così ad avere, per 10 ore di lavoro al giorno e per 300 giorni lavorativi all'anno, un carico di 6000 ÷ 7000 tonnellate per metro lineare di banchina.

***

Presentemente, come rilevasi dalla Relazione Adamoli, si hanno nel porto di Genova 12.500 metri di sponda, dei quali 8300 utilizzabili per operazioni commerciali, e l'utilizzazione delle sue calate corrisponde ad una media di 700 tonn. all'anno per metro lineare, con un massimo di 1000 tonn. per i carboni, ed un minimo di 280 per le merci varie.

Colla disposizione proposta, al carico dei carboni potrebbero riservarsi solo le estreme calate occidentali, alla Sanità, cioè, e al Molo Nuovo, ove facilmente potrebbero caricarsi sino a 1500 carri al giorno, quantitativo, questo, di gran lunga superiore agli attuali bisogni del commercio, venendosi, così a sbarazzare il Porto di uno dei suoi maggiori incagli.

Per le restanti merci, per lunghi anni ancora sarebbero largamente sufficienti le calate attuali, senza che occorra di estendere il Porto verso Sampierdarena. Necessaria invece, sarebbe la pronta apertura di nuovi valichi attraverso l'Appennino per sfollare, col concorso della trazione elettrica, la maggior quantità di carri, che, soddisfacendo ogni più ampia richiesta del commercio, potrebbero venir caricati nel porto di Genova.

E' quindi sperabile che l'ing. Dessy abbia a presentare al Consorzio Autonomo del Porto di Genova la proposta trasformazione dei binari sulle calate, da lui studiata con vera genialità, e che il Generale Stefano Canzio, uomo di larghe idee e di pronti fatti, voglia prenderla in esame colla sua riconosciuta competenza, per aumentare la potenzialità di carico sulle calate, rendendo possibile attendere quel giorno lontano in cui l'ampliamento del porto sarà completamente ultimato.

Ing. ARTURO CASTELLANI.

SUI SERVIZI PUBBLICI DI TRASPORTI CON AUTOMOBILI. — LINEA SPOLETO NORCIA.

> .... tutti i dati che noi possediamo ci mettono in condizione di affermare che *l'Italia è il paese di Europa, che, in proporzione del territorio, possiede maggiore ricchezza di forze idrauliche, distribuita nel modo più vantaggioso.*
>
> F. S. NITTI. — *« La Conquista della Forza ».*

(*Continuazione, vedi n. 13, 1907*).

A tutto ciò poi si devono aggiungere due gravi difetti dell'impianto di Spoleto: il primo dato dalla mancanza di una regolare officina per le riparazioni, il secondo dalla mancanza di rifornitori d'acqua per le caldaie lungo lo stradale, difetti che tuttora perdurano, sebbene il primo in grado minore.

Sono evidenti i danni che possono derivare dalla mancanza di un'officina regolare per le riparazioni, dopo ciò che si è detto, e quando si pensi che a Spoleto non esistono officine meccaniche con attrezzi e mano d'opera atti alle oc-

correnze continue e talora urgenti del servizio; per cui è giuocoforza dipendere, specialmente per riparazioni importanti, dalle officine di Terni e di Foligno e attendere molte volte a lungo dei lavori che dovrebbero essere compiuti colla massima urgenza.

Da un simile stato di cose derivò, in ispecie dall'inizio dell'impianto fino a tutto il 1903 (nel qual periodo erano a disposizione del servizio tre sole vetture per viaggiatori, colle quali in certi mesi dell'anno si dovevano compiere due corse giornaliere di andata e due di ritorno), che, dovendo le macchine viaggiare mal riparate o non bene ispezionate, si dovettero lamentare di tanto in tanto guasti impreveduti e d'importanza sempre più grave, tanto per il danno finanziario quanto per il danno morale di fronte al pubblico, danno morale che si risolveva poi in altro danno finanziario che andava ad aggiungersi al primo.

È pure ovvio comprendere poi di quanti guasti impreveduti, e tali qualche volta da dover interrompere la marcia, sia origine la mancanza di rifornitori d'acqua per le caldaie, quando si pensi alla speciale costruzione delle medesime e alla impurità delle acque naturali che si debbono provvedere lungo lo stradale.

In quanto alla organizzazione del servizio, dapprincipio venne affidata all'ing. A. Bernasconi, rappresentante in Italia della ditta De Dion Bouton e C., il quale dovette naturalmente ricorrere, per l'avviamento, ad operai francesi della ditta medesima, profumatamente pagati.

Si può calcolare che il periodo d'avviamento abbia avuto termine col 31 dicembre 1902, sebbene anche dopo per poco tempo rimanesse in servizio ancora qualcuno degli operai francesi, con salario speciale. Quindi per più ragioni, tra cui quella dell'attrattiva esercitata dalla novità dell'impianto, per quanto si riferisce agl'incassi, è logico considerare questo primo periodo come periodo di anormale funzionamento dell'impianto. Volendo adunque farsi un'idea esatta dell'andamento del servizio in condizioni normali, bisognerà basarsi sui risultati d'esercizio degli anni successivi, dati dal seguente specchietto:

Anno	Costo della vettura-chilometro in lire (1)	Prodotto lordo per vettura-chilometro in lire (2)	Chilometri percorsi dalle vetture	Numero di viaggiatori che hanno frequentato il servizio
1903	1,42	0,57	43.396	10.251
1904	1,39	0,625	59.713	17.199
1905	1,72	0,72	48.859	13.266

(1) Comprese le spese generali.
(2) Esclusi i sussidi comunali, dello Stato e i canoni pel servizio postale.

Questi risultati finanziari hanno bisogno però di qualche spiegazione, per poter comprendere delle loro variazioni che a tutta prima non si saprebbe come interpretare, avendo taluna significato solo apparente. Così per es. il costo elevato della vettura-km. nel 1905, dopo la diminuzione del 1904, si spiega per il fatto che nel 1905 si sono effettuati forti pagamenti per riparazioni e per provvista di pezzi di ricambio, occorsi per gravi guasti che si erano invece verificati nel 1904. Cosicchè una parte del costo della vettura-km. del 1905 andrebbe imputata all'esercizio precedente, e precisamente quella parte relativa al maggior deprezzamento del materiale alla fine dell'esercizio 1904 su quello corrispondente alla quota d'ammortamento calcolata per l'esercizio medesimo. Perciò risulta che i costi della vettura-km. effettivi sono andati man mano aumentando coll'uso delle vetture, come difatti era logico che dovesse avvenire.

Nel confrontare poi i prodotti lordi per vettura-km. dei tre esercizi occorre tener conto che l'aumento del 1905 rispetto al 1904 è in contraddizione colla diminuzione di chilometri percorsi e del numero di viaggiatori, perchè dal 1° agosto 1905 le tariffe vennero aumentate in via di esperimento da L. 0,10 a L. 0,12, e da L. 0,06 a L. 0,08 per viaggiatore-km. rispettivamente per la I e la II classe. Donde si vede che, anche sopperendo coll'aumento di tariffe al basso coefficiente di carico delle vetture (ricordando quanto sopra si è detto sulle spese del 1904, per cui in tale anno si può ammettere un effettivo costo della vettura-km. di circa L. 1,50), pure le successive differenze tra il costo e il prodotto lordo della vettura-km. dall'esercizio 1903 a quello 1905 sono andate sempre più aumentando.

Infine poi c'è da tener conto della maggior spesa di manutenzione incontrata dalla Provincia per la strada, maggiore spesa che si può ritenere di circa L. 2000 annue, le quali vanno ad aumentare il costo della vettura-km. di altri 4 centesimi.

Quindi è giuocoforza concludere che, col sistema di trazione prescelto, data la concorrenza delle vetture a cavalli, l'impresa non poteva essere proficua.

Di fronte a tali risultati l'unica via da scegliere, come ultimo tentativo, era quella con cui poter eliminare la concorrenza, e ciò appunto venne fatto dal comune di Spoleto, cedendo il servizio in prova per un anno dal 1° agosto 1906 ad una Società di trasporti per la Montagna, che si è fusa con quella delle vetture a cavalli. E' quindi da augurarsi, per la coraggiosa iniziativa di Spoleto che almeno questo ultimo esperimento abbia a riuscire.

Non mi sembra inutile purtuttavia di dimostrare con dati numerici come, se fosse stata scelta la trazione elettrica in luogo di quella a vapore, si sarebbero raggiunti dei risultati più brillanti.

L'impianto, compresi i diritti di brevetto, sarebbe costato circa L. 550.000; per cui si può stabilire il seguente bilancio:

PASSIVO

a) Interessi al 5 % sul capitale d'impianto .	L.	27.500,00
b) Ammortamento	»	16.500,00
c) Manutenzione	»	11.000,00
d) Personale: 2 wattmann a L. 3,50 al giorno; 1 capo-officina (e wattmann di riserva) a Spoleto a L. 4 al giorno; 1 capo-officina a Norcia a L. 3; 2 capi-officina per le sotto-stazioni d'alimentazione a L. 3; 1 operaio d'officina a Spoleto a L. 3; 1 manuale » » » 2 .	»	9.125,00
e) Canone a favore dell'impianto elettrico di Spoleto per fornitura di energia elettrica ad alto potenziale (massima richiesta circa 90 HP)	»	4.500,00
f) Canone a favore dell'impianto elettrico di Norcia per fornitura di energia elettrica ad alto potenziale (massima richiesta 60 HP)	»	3.000,00
g) Spese d'amministrazione, assicurazione, illuminazione e varie	»	3.000,00
h) Impreviste	»	1.375,00
TOTALE PASSIVO	L.	76.000,00

ATTIVO.

a) Introito per trasporto viaggiatori e bagagli	L.	45.000,00
b) Sussidio dello Stato	»	17.500,00
c) Sussidio dei comuni	»	11.000,00
d) Canone pel servizio postale	»	3.000,00
TOTALE ATTIVO	L.	76.500,00

L'utile netto di L. 500, che si prevede col bilancio suesposto, non sarebbe tale certamente da invogliare un'impresa privata ad esercitare un simile impianto, quantunque l'impiego del capitale al 5 % non sia da disprezzare; ma, trattandosi di un pubblico servizio nell' interesse di una data

regione,sarebbe stato logico che tanto l'impianto quanto lo esercizio fossero stati assunti dal Consorzio dei principali comuni interessati, del quale avrebbe potuto far parte anche la Provincia. Invece, come si è detto, il bisogno urgente di avere l'impianto e forse la speranza, sebbene poco fondata, di ottenere risultati soddisfacenti, indussero il comune di Spoleto a fare tutto da sè.

In ogni modo il piccolo utile previsto di L. 500 dimostra già come la trazione elettrica sia da preferirsi a quella a vapore, tanto più se si tien conto che il suddetto bilancio di esercizio si è previsto con una certa larghezza per le voci del passivo, mentre per la prima voce dell' attivo si è stabilita una cifra che è certamente suscettibile di notevole aumento, poichè l'introito per trasporto di viaggiatori e bagagli raggiunse già nell'esercizio 1904 la cifra di L. 39.129 coll'attuale trazione a vapore, della quale si sono descritti i numerosi inconvenienti, anche in rapporto alla comodità del pubblico, e vigente la concorrenza delle vetture a cavalli. Poichè colla trazione elettrica si avrebbe avuto un servizio così comodo e sicuro che avrebbe subito conquistato le simpatie del pubblico, e sarebbe quindi stato facile di abbattere completamente entro breve tempo la concorrenza, anche per il trasporto delle merci, cosicchè gl'introiti sarebbero andati rapidamente aumentando, finchè il servizio avrebbe assorbito tutto il traffico tra Spoleto e la Montagna. Nè si può obbiettare che coll'aumentare del lavoro, e quindi degl'introiti, le spese colle automobili elettriche debbano aumentare in proporzione maggiore, come avviene per le automobili a vapore, poichè invece con quelle l'aumento di spesa per il maggior chilometraggio che dovessero percorrere è affatto insignificante e in ogni caso in proporzione molto minore del relativo aumento d'introiti. Per cui si può con sicurezza affermare che colle automobili elettriche, contrariamente a quanto si verifica con quelle a vapore, le condizioni del bilancio si fanno sempre migliori coll'aumentare del traffico.

Non bisogna poi dimenticare che lo Stato ha sussidiato il comune di Spoleto anche per la spesa da questi sostenuta nell'impianto con un sussidio di L. 14.000: sarebbe quindi giusto pretendere che dovesse adeguatamente sussidiare un impianto più importante e meglio rispondente alle esigenze del traffico, quale sarebbe quello con automobili elettriche.

Infine occorre osservare che, una volta assorbito anche il movimento delle merci, non vi sarebbe ragione perchè lo Stato dovesse negare il massimo sussidio chilometrico di L. 500 all'anno, cosicchè l'attivo verrebbe aumentato di ben L. 5500, non solo, ma, una volta distrutta la concorrenza, nulla potrebbe ostacolare l'aumento di tariffe e quindi degli introiti, mentre, d'altra parte, il passivo subirebbe un aumento ben più piccolo, ossia quasi insignificante rispetto a quello dell'attivo.

Concludendo, sebbene io sia convinto che in ogni caso, e specialmente su strada ordinaria, sia da preferirsi la trazione elettrica a quella a vapore, nel caso speciale di Spoleto credo di avere sufficientemente dimostrato che non vi sarebbe stato da esitare nella scelta.

***

Queste considerazioni ebbi occasione di esporle in una intervista che ebbi nell' agosto del 1904 col gentilissimo e colto Dott. E. Jaconis, redattore del giornale *La Tribuna*, quando il Ministro dei Lavori Pubblici, on. Tedesco, venne a visitare l'impianto Spoleto-Norcia. E fu allora che nello stesso giornale, pochi giorni dopo che venne pubblicata detta intervista, il collega L. G. Pesce, consulente tecnico della R. Ambasciata d' Italia a Parigi, replicava alle mie idee, additando come « soluzione più elegante e più economica (*sic!*) di quella elettrica », per la trazione meccanica su strade ordinarie, il treno Renard a benzina, che allora aveva menato gran scalpore e destato tanto entusiasmo a Parigi nel campo automobilistico, e che del resto era già noto anche in Italia. A tale obbiezione non mi sono curato di rispondere, risultando troppo evidente come il treno Renard per i pubblici servizi di trasporti non rappresenti che una soluzione molto peggiore dell'automobile a vapore, poichè, anzichè diminuire gl'inconvenienti di questa li aggraverebbe e li aumenterebbe, sia per la maggior delicatezza, come per la maggior complicazione degli organi meccanici.

Infatti, per poco d' esperienza che si abbia nei servizi pubblici di trasporti su strada ordinaria mediante trazione meccanica, riesce facile stabilire i principali requisiti a cui devono soddisfare le vetture automobili che devono servire all'uopo, requisiti che si possono enumerare come segue:

1° Massima leggerezza delle vetture, cioè minimo rapporto possibile tra il peso morto delle medesime e il carico utile.

2° Massima semplicità e solidità degli organi meccanici, in modo da diminuire il più possibile il numero dei guasti e da rendere quindi minime le spese di manutenzione, nonchè il servizio il più possibile bene accetto al pubblico.

3° Massima sicurezza e comodità pei viaggiatori.

4° Possibilità di utilizzazione per una successiva trasformazione dell'impianto, anche con rotaie, per renderlo capace di far fronte all'aumento di traffico sulla linea.

Ora, basta chiedersi quale tipo di vetture soddisfi maggiormente a tali condizioni, perchè la scelta vada tosto logicamente a posarsi sulle automobili elettriche con trolley, escludendo senz'altro le automobili a vapore, quelle a benzina (compreso il treno Renard), perchè troppo delicate, e così pure quelle con accumulatori elettrici, perchè troppo pesanti, allo stato attuale della tecnica. In ogni caso come soluzione da preferirsi a quella del treno Renard, la quale, tra l'altro, riguarda il problema dell'automobilismo militare e non quello dei pubblici servizi di trasporti, vi sarebbe, secondo me, il treno proposto dal sig. Giulio Douhet, descritto e paragonato a quello del Renard nei fascicoli di febbraio e marzo 1904 del periodico mensile *Il Politecnico* di Milano.

Il treno Douhet, pure raggiungendo i due più importanti risultati, ottenuti del resto molto brillantemente col treno Renard, cioè che tutto il peso del treno funzioni da peso aderente e che tutte le vetture seguano la stessa strada della prima, ha sopra questo il notevole vantaggio di eliminare la trasmissione meccanica dell'energia motrice dalla prima vettura, portante il generatore della forza, alle altre vetture e perciò risponde molto meglio al 2° requisito stabilito per le automobili per pubblici servizi di trasporti, eliminando tutti gl' inconvenienti a cui possono dar luogo gli organi meccanici di trasmissione dell' energia motrice; ai quali organi il Douhet sostituisce dei cavi di trasmissione di energia elettrica.

Ambedue le soluzioni però pongono come base l'impiego del motore a benzina, il quale, come afferma lo stesso Douhet, « è molto delicato e molto capriccioso, funziona a grandissima velocità e la maggior difficoltà si incontra nel ridurre tale velocità » e più avanti soggiunge: « È per questo che l'automobile a benzina è un oggetto di lusso e non pratico ».

Tornando adunque alle automobili elettriche con *trolley*, si potrà obbiettare che il costo d'impianto con queste è molto superiore a quello di ogni altro sistema, ma a ciò io credo di poter giustamente rispondere in poche parole coll'antico, ma pur sempre vero proverbio: *Chi spende molto, spende poco*, che mi sembra calzi a perfezione, trattandosi di servizi importanti e delicati come sono quelli pubblici di trasporto di viaggiatori e di merci.

In seguito alla pubblicazione di detta intervista il Dr. Piovano di Torino, studiosissimo e appassionatissimo del problema delle comunicazioni su strada ordinaria, dopo essersi dichiarato in linea di massima, dello stesso mio parere su tale problema, mi chiese perchè avessi indicato come miglior sistema quello con *trolley* automotore Lombard-Gerin, mentre erano noti tanti altri tipi di *trolley*, come p. es. quello a presa laterale del Dickenson, quello dello Schiemann a due aste con pattini, e ultimamente quello del nostro capitano Cantono, non attribuendo egli grande importanza al tipo di *trolley*. Risposi che l'unica ragione per cui io aveva additato il *trolley* Lombard-Gerin, fu il dare da parte mia la dovuta importanza al sistema di presa della corrente, nello stesso modo come il Piovano dà importanza alla cilindratura della strada, a seconda delle condizioni della quale, come si è visto più sopra, lo sforzo di trazione può

venire perfino quintuplicato; inoltre è evidente che, se la strada è mantenuta ben cilindrata e liscia, oltre a ottenersi una marcia regolare e senza scosse, il deterioramento delle vetture e della linea aerea, e quindi le spese di ammortamento e di manutenzione, vengono ad essere molto diminuite.

Senonchè gl'inconvenienti più gravi che possono provenire dalle cattive condizioni della strada (eccessivo rallentamento con marcia saltuaria e irregolare, ed anche arresto completo), conoscendosi i dati sperimentali, è facile prevenirli, calcolando convenientemente il macchinario e la potenzialità dell'impianto; mentre quelli provenienti da un sistema di presa che teoricamente sembrerebbe ottimo, ma che in pratica può dare i peggiori risultati, non è sempre facile prevederli e quindi prevenirli. Perciò ho creduto di far cadere la mia scelta sul *trolley* automotore Lombard-Gerin, la cui bontà fu più a lungo e meglio che per ogni altro sanzionata dalla pratica. Il solo fatto di essere tale *trolley* indipendente dall'andamento della vettura, e quindi dagli urti e dalle scosse a cui questa può essere sottoposta, mi sembra di tale importanza, tanto per la regolarità della marcia quanto per la stabilità della linea di contatto, da farlo senz'altro preferire agli altri tipi conosciuti.

Ultimamente ne vennero ideati altri due: quello Stoll, adottato dalla Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, e quello dell'ing. Pomella, per quanto io sappia, non ancora applicato in pratica. Però, sebbene nel primo si sia cercato con un contrappeso a pendolo di aumentare la stabilità del carrello che scorre sui due fili di contatto, e di attenuare così gli strappi e le scosse della vettura, e nel secondo pure, con una speciale disposizione, tanto l'uno che l'altro presentano l'inconveniente, di cui è privo solo il Lombard-Gerin, di essere trascinati dalla vettura e quindi di essere influenzati dai bruschi movimenti della medesima.

(Continua)

Ing. GIUSEPPE BECCALOSSI.

GLI AGGANCIAMENTI AUTOMATICI ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO.

(*Continuazione e fine, vedi num. 11, 12, 13 e 15, 1907*).

Accoppiatore ing. Nicola Pavia e Giacomo Casalis di Torino

Ogni testata di vagone porta un maschio A ed una femmina B (fig. 8) disposti diagonalmente in tal guisa che, allorquando i rotabili si accoppiano, i maschi di ciascuna delle due teste di vagone a contatto imboccano nella svasatura delle femmine corrispondenti. Il maschio foggiato ad ariete, è costituito da due robusti ganci a (fig. 9) girevoli intorno a perni ed ingrananti fra loro per mezzo di alcuni denti periferici; questi ganci, a riposo, assumono la posizione della figura, in virtù del contrappeso g. La femmina porta due arresti c a foggia cilindrica, sui quali, al momento dell'attacco, si adagiano i ganci, rotando contemporaneamente nel senso indicato dalle freccie. Messisi i ganci nella posizione indicata a fig. 10, il corsoio f scorre bruscamente in avanti, ne attornia le estremità d e le fissa nella posizione orizzontale. Ne risulta così un doppio attacco in quattro punti, simmetrico all'asse di trazione, (vedi fig. 20), che rappresenta l'unione vista dall'interno di un veicolo.

Il funzionamento automatico è dovuto al corsoio f, guidato da un'asta conduttrice equilibrata, che scorre entro una feritoia scolpita nel gambo massiccio del maschio, asta guidata a sua volta, nel moto di va e vieni, dal sistema di leve ad àncora, r, r', calettate sull'albero cavo m, il quale è sospeso alla traversa di testa del vagone ed è manovrabile dall'esterno mediante i bracci p.

Nel corpo del maschio (fig. 9) un blocchetto e, libero di muoversi verticalmente, e che, a riposo, resta abbassato per proprio peso, quando i ganci ruotano, viene sollevato dall'appendice d del gancio inferiore, per ricadere non appena abbandonato.

L'agente, restando al di fuori dei repulsori, indifferentemente dall'una o dall'altra parte dei rotabili, gira la manovella p, portandola dalla posizione della fig. 11 a quella della fig. 12 (vedi più innanzi le fig. 16 e 17); il corsoio, spinto da r, si avanza sino a toccare l'arresto e e l'apparecchio è così pronto per l'accoppiamento automa-

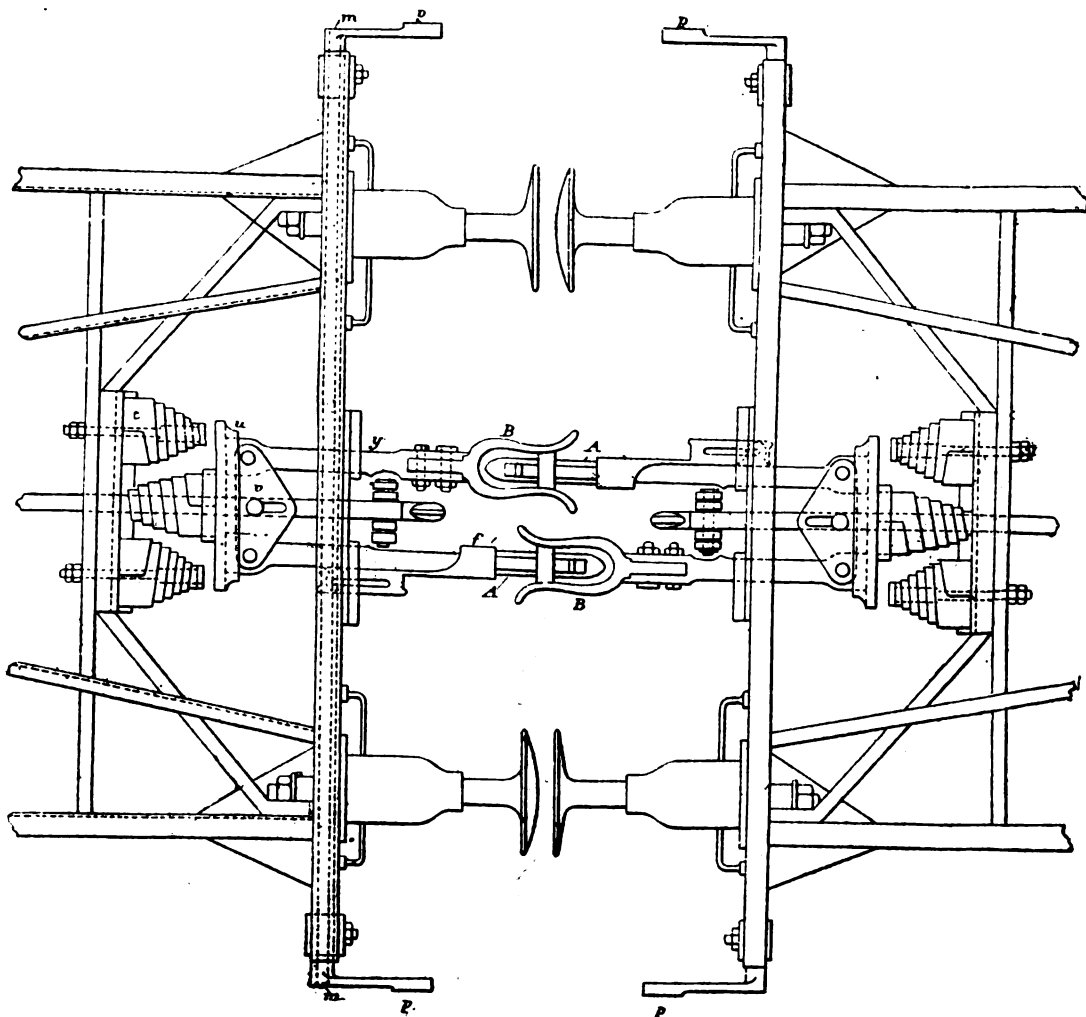



Fig. 8 — **Accoppiatore Pavia Casalis.** — *Disposizione generale.*

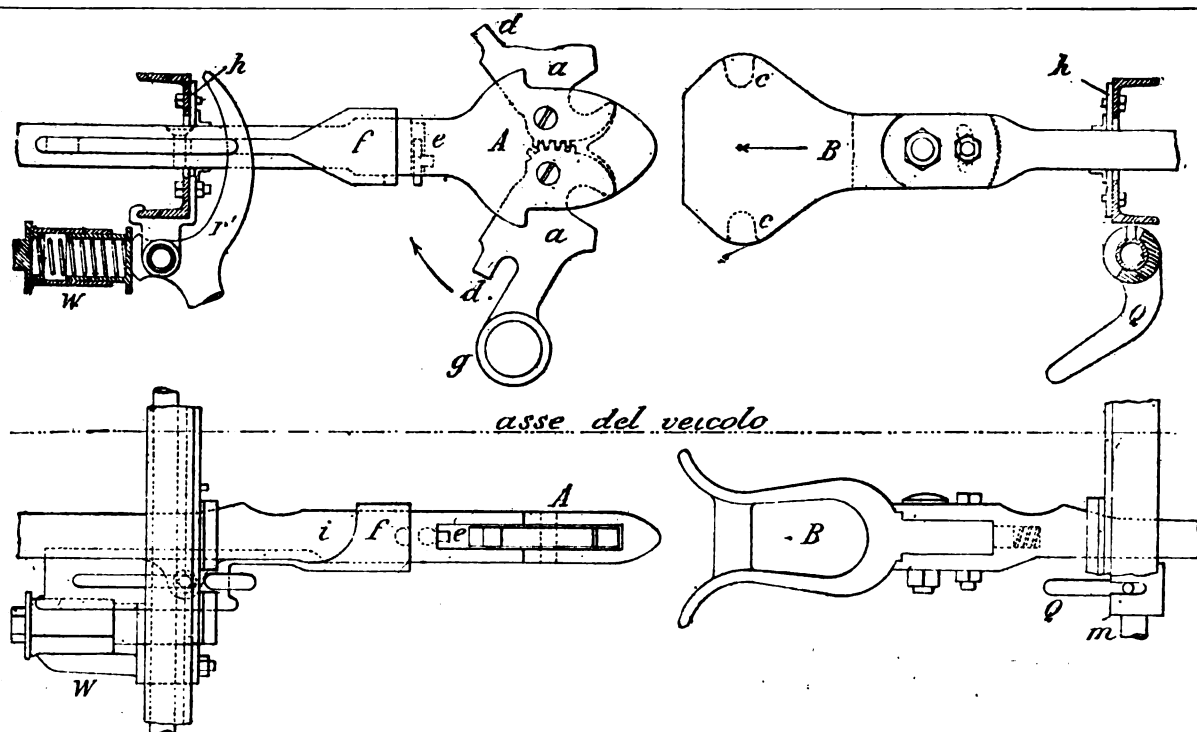



Fig. 9. — **Accoppiatore Pavia Casalis.** - *Particolare dell' attacco.*

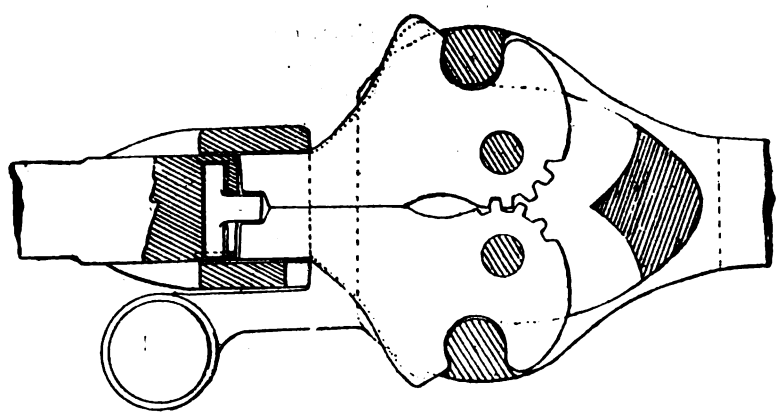



Fig. 10. — **Accoppiatore Pavia Casalis.** - *Particolare della testa femmina.*

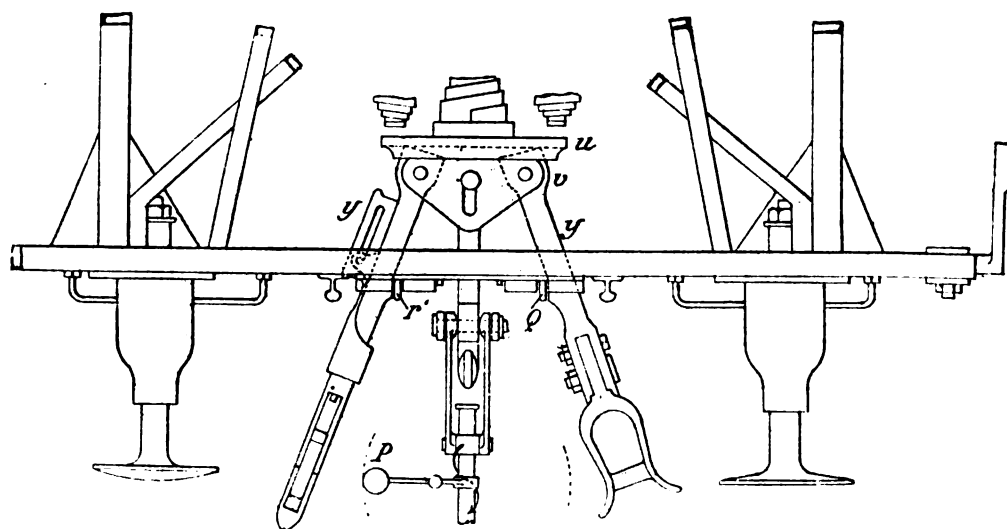



Fig. 14. — **Accoppiatore Pavia Casalis.** - *Accoppiatore scartato.*

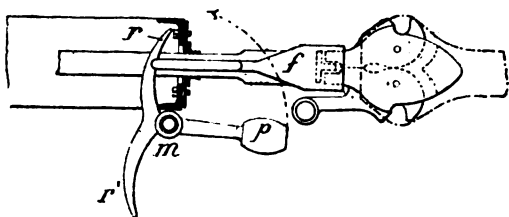
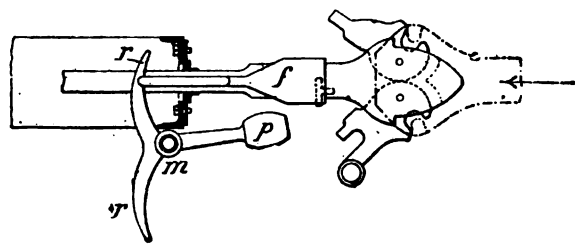
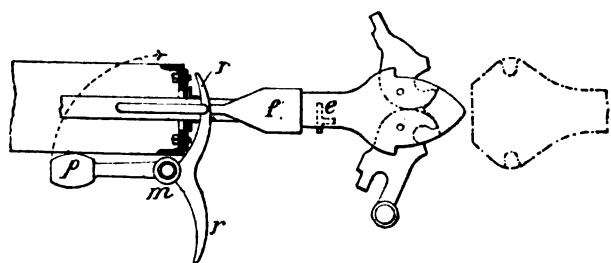



Fig. 11, 12, e 13. — **Accoppiatore Pavia Casalis.** - *Diverse posizioni della testa femmina.*

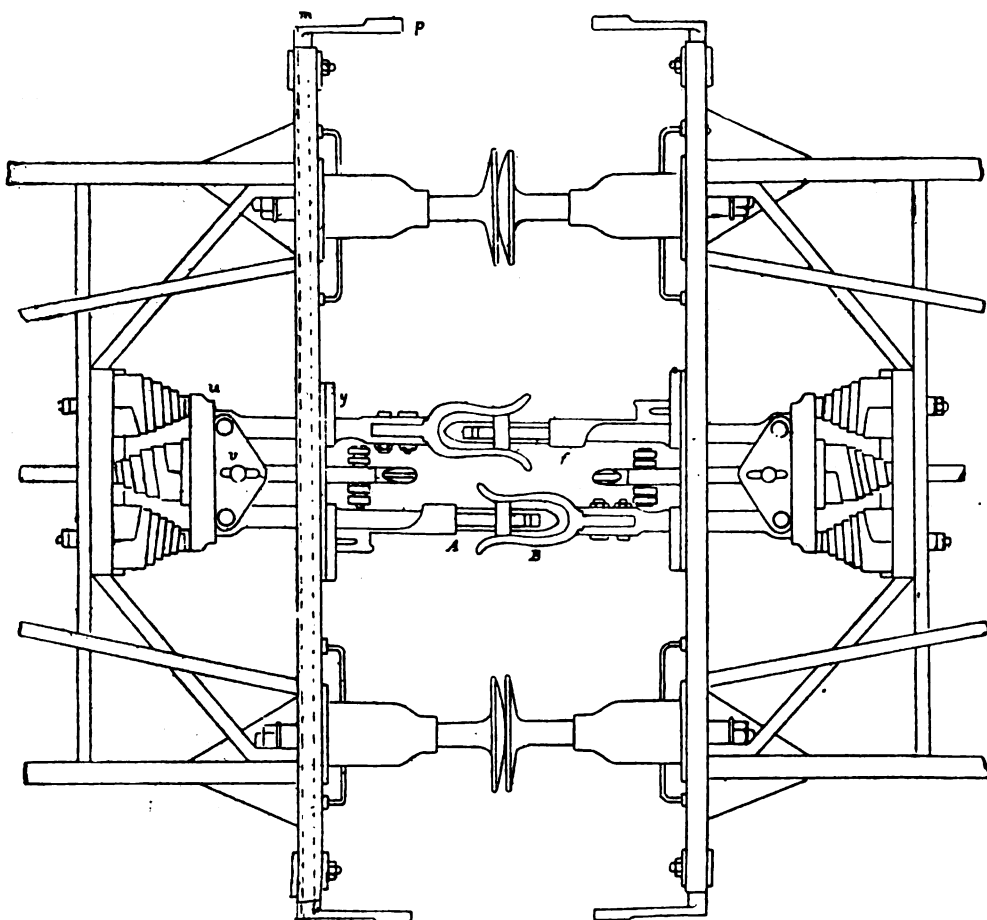



Fig. 15. — **Accoppiatore Pavia Casalis.** - *Posizione di accoppiamento.*

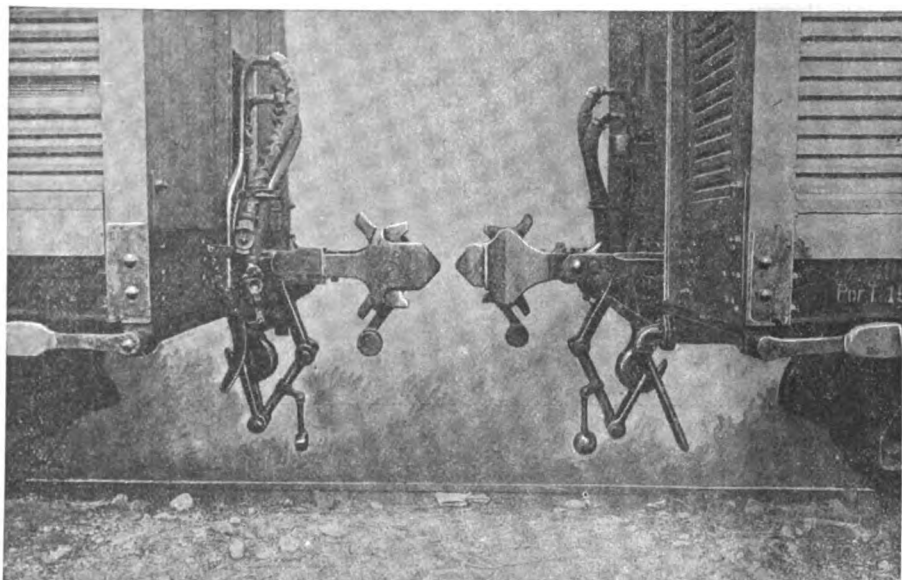



Fig. 16. — **Accoppiatore Pavia Casalis in posizione pronta per l' accoppiamento.**

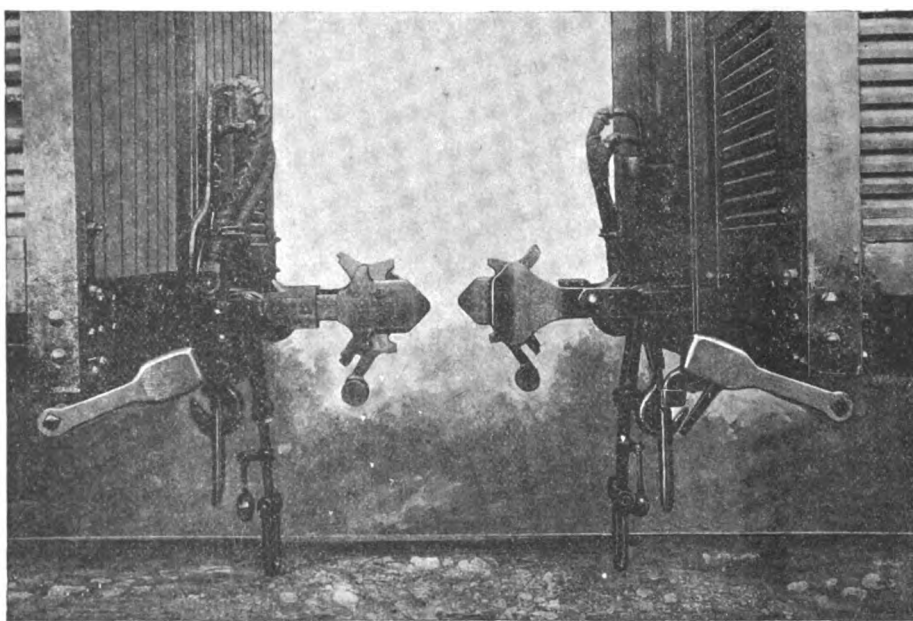



Fig. 17. — **Accoppiatore Pavia Casalis in posizione di non accoppiamento.**

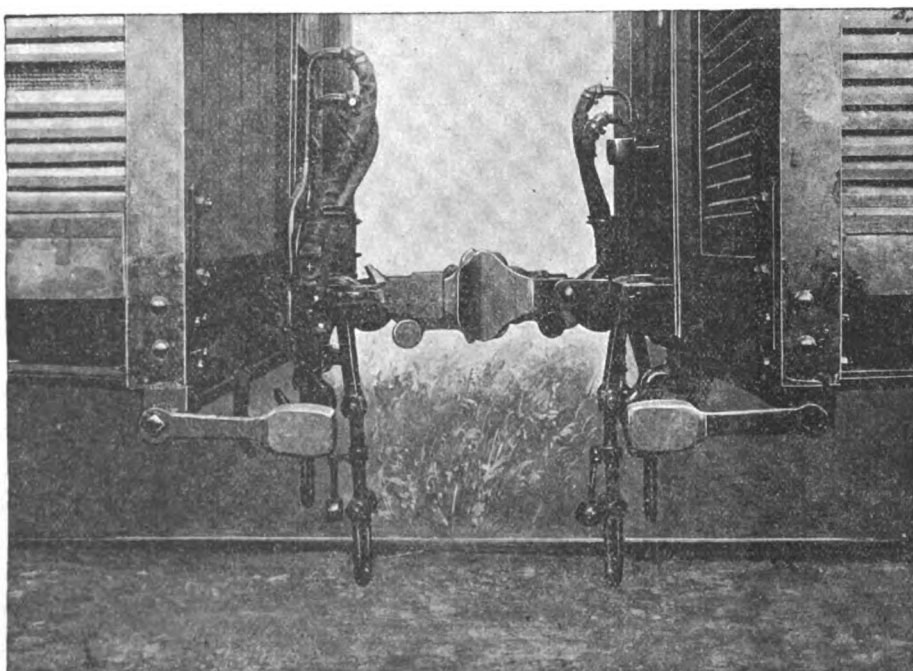



Fig. 18. — **Accoppiatore Pavia Casalis accoppiato.**

tico. Avvicinando un veicolo all'altro, i maschi penetrano nelle femmine, gli arresti c fanno girare i ganci ed e viene sollevato. Il corsoio, non più trattenuto, avanza sotto l'azione del momento sviluppato dai contrappesi estremi delle manovelle p, che tendono a cadere (fig. 13 e 14).

Il distacco dei veicoli si effettua con manovra reciproca, cioè riportando la manovella nella posizione della fig. 11 e 17. I ganci vengono così liberati dai corsoi ed i carri possono essere separati; ma, pur restando i carri a contatto, il distacco è sempre ottenibile, giacchè, appena allontanati i veicoli, cascano subito i pezzi e ed i ganci si riaprono. L'apparecchio in questo caso è disarmato e più non funziona, anche quando si lancino i vagoni l'uno contro l'altro.

Il congegno, convenientemente sporgente rispetto ai repulsori, prevede la soppressione di questi, allorchè, cessato il periodo di transizione, verrebbe completamente abbandonato l'antico sistema di attacco con maglia e tenditore.

Finchè l' accoppiamento automatico non fosse applicato a tutto il materiale, per unire un vagone modificato con altro ordinario basterebbe allontanare in senso laterale le due sbarre di ciascun veicolo, per rendere possibile l'uso del tenditore e consentire la rotazione del manubrio P (fig. 14), ma ciò solo quando necessita metterlo in tensione, perchè durante le manovre gli attacchi si lasciano lenti, a risparmio di tempo, ed allora, senza deviare le aste, l'operazione si limita a passare la maglia di un vagone sul gancio dell'altro, Per facilitare invece la messa in tensione dell'attacco, necessaria solamente quando i treni composti debbano circolare, figurano nelle traverse di testa le aperture di passaggio delle aste y, sufficientemente allungate in modo da facilitare lo spostamento trasversale delle aste stesse, con rotazione intorno al perno di collegamento.

Il dispositivo di attacco riunisce al centro del veicolo gli apparecchi di trazione ed urto; per questo le aste massiccie y del maschio e della femmina sono articolate ad un doppio bilanciere e (fig. 8), collegato a sua volta con l'asta centrale di trazione per mezzo di un robusto perno.

Tutto l'apparecchio è soggetto allo stesso movimento di va e vieni, si sposta attorno al perno centrale e si alza o s'abbassa in grazia ai giuochi convenientemente stabiliti.

La rottura di uno dei due attacchi assicura nell'altro un'unione di riserva.

Le aste y appoggiano all'estremo contro una placca u armata da una molla a spira centrale, convenientemente caricata e che, infilata sull'asta, ha per sede la prima traversa intermedia del telaio, rinforzata da un ferro ad ⊔ (fig. 8 e 15).

Altre due molle a bovolo t laterali, preventivamente armate, completano l'apparecchio di repulsione.

Queste tre molle, unite a quella della trazione continua, sita nel centro del vagone, offrono un sistema di reazione graduale e proporzionato agli urti ricevuti.

Anzitutto si inflette la molla centrale, finchè la piastra tocca le molle laterali t; in seguito. a misura che aumenta il carico dinamico, le tre molle cedono insieme, con spostamento indipendente dall'asta centrale, che è sempre a riposo in virtù della feritoia v (fig. 15) praticata sul bilanciere, nella quale scorre liberamente il perno di colleganza.

Nel caso limite di un urto eccezionalmente violento, cui non bastasse la reazione del sistema descritto, il bilanciere, giunto in fin di corsa della sua feritoia, trascina anche l'asta per tutta la corsa che ha già ora in servizio (6 cm.) ed inflette

così la molla al centro del vagone; dopo ciò soltanto l'apparecchio rimane inchiodato sugli arresti opportuni dei bolloni t passanti al centro delle molle e nell'urto resta per ultimo interessata l'intelaiatura.

Infine la piastra h (fig. 9), collegata a scorrimento sulla traversa di testa, offre l'appoggio inferiore alle aste y, che guida ed equilibra.

Con quest'ultimo apparecchio abbiamo finito di passare in rassegna e soluzioni più notevoli delle 168 esposte a Milano.

Per alcune è manifesta la seria consapevolezza delle gravi difficoltà

Fig. 19. — Accoppiatore Pavia Casalis visto di fronte.

che occorre vincere, difficoltà che nutriamo fiducia siano tra non molto appianate, come accadde in America, ove l'uso dell'attacco automatico, in gestazione fin dal 1873, divenne poi obbligatorio coll'agosto del 1900, in seguito ai risultati soddisfacenti e mercè l'attitudine seria del Governo degli Stati Uniti, delineata tutta nel seguente periodo, che è fondamento del messaggio rivolto dal Presidente al Congresso del 1889: « *it is a reproach to our civilisation that any class of American workmen should, in the pursuit of a necessary and useful vocation, be subjected to a peril of life and limb as great as that of a soldier in time of war* » (1).

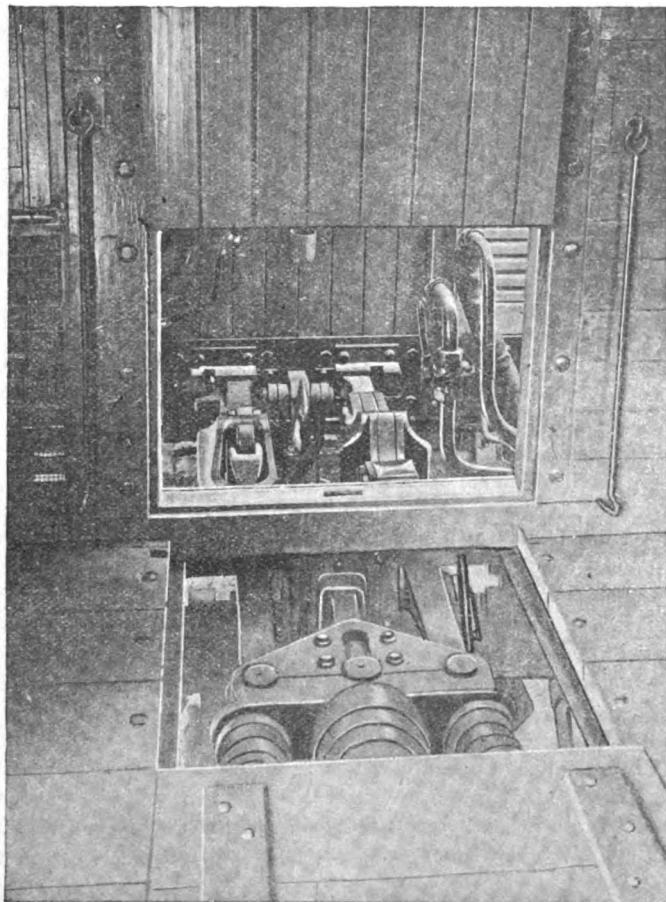



Fig. 20. — Accoppiatore Pavia Casalis visto dall'interno del vagone.

Opinione e desiderio che noi pure condividiamo! La gran difficoltà che sarà da vincersi nella nostra vecchia Europa è che le varie nazioni si mettano d'accordo su un tipo unico, studiando l'argomento senza preoccupazioni, dirò così, campanilistiche. Confidiamo che l'azione del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani concorra efficacemente al risultato finale.

Ing. Mario Gell.

RIVISTA TECNICA

Gru della ferrovia del Panama.

Dalla *Railroad Gazette.* — La fig. 21 qui unita mostra una gru destinata allo scalo di Laboca della ferrovia del Panama.

Queste gru devono servire con una variazione di marea di circa 8 m Il braccio lungo 24 m. nella sua posizione di manovra è inclinato di circa 30° sull'orizzontale. L'estremità superiore si trova ad un'altezza sufficiente per sollevare carichi al di sopra dei ponti delle più grandi navi ad alta marea, mentre l'altra estremità può protendersi dentro la porta del deposito.

Il telaio verticale è costruito in acciaio ed è alto circa 18 m. sopra il piano del ferro. Attraverso al telaio è praticata un'apertura larga circa 3 m. per la quale passano i carichi. La base è costruita in modo che la gru può muoversi senza toccare le merci ammucchiate fra le rotaie.

Dato il poco spazio fra la fronte del magazzino e l'orlo della banchina (m. 3), benchè il peso della torre e del macchinario possano resistere ad un sopraccarico del 25 % sulla portata normale della gru, furono disposti dei ramponi impegnati nella rotaia posteriore in modo da impedire alla gru di rovesciarsi.

La gru è montata su sei ruote, quattro sotto la parte anteriore e due sotto la posteriore, tutte munite di ugualizzatori del carico. Il macchinario è collocato alla base della torre, ciò che aumenta la stabilità della gru, la cui portata normale è di 4 tonn. L'altezza totale d'inalzamento è di m. 21, la velocità d'inalzamento a pieno carico è di m. 45 al 1'. L'inalzamento del carico si ottiene mediante un motore da 65 HP; lo spostamento e l'inalzamento del braccio si ottengono rispettivamente con due motori, l'uno da 24 l'altro da 8 HP. Appositi interruttori automatici impediscono ai motori di fare movimenti eccessivi.

Un solo operatore può manovrare la gru, che pesa circa 50 tonn.

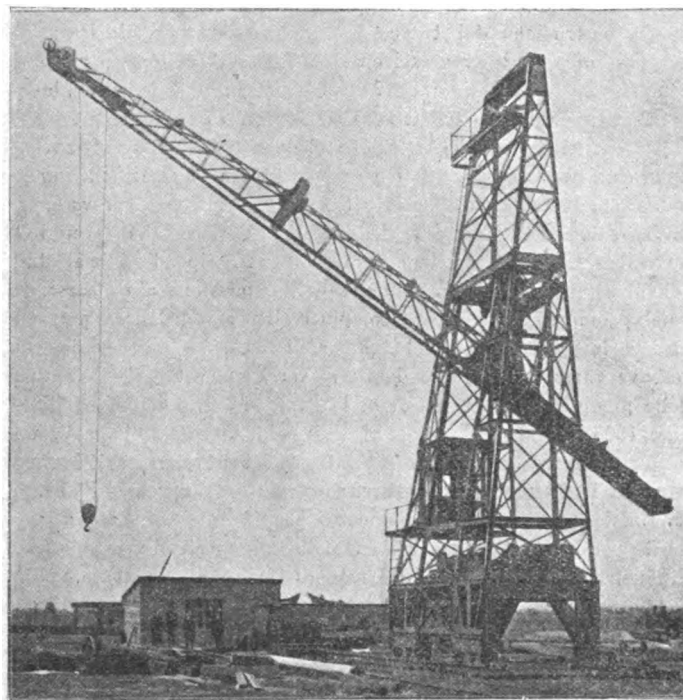



Fig. 21. — Gru della ferrovia del Panama.

(1) « È vergognoso per la nostra civiltà che talune classi di lavoratori « americani, nell'eseguire lavori utili e necessari, siano esposti agli stessi pe- « ricoli che incontra un soldato in tempo di guerra ».

DIARIO

dal 26 luglio al 10 agosto 1907

26 luglio. — Incominciano i lavori per la costruzione di una grande galleria artificiale in valle Diveria fra Breglia e S. Giovanni, per la difesa della ferrovia del Sempione contro le frane.

27 luglio. — Costituzione a Torino del Comitato italiano per la ferrovia ed il traforo della Greina (1).

28 luglio. — È firmato a Pietroburgo il trattato commerciale russo-giapponese.

29 luglio. — È approvata con decreto reale la convenzione per la costruzione della ferrovia dalle Saline di Volterra a Volterra città.

30 luglio. — Devia un treno sulla ferrovia dell'Asia centrale. Quattro morti e diciotto feriti.

31 luglio. — A Bordeaux il Congresso delle Camere di commercio francesi all'estero approva una proposta favorevole al traforo della Faucille.

1° agosto. — Vanno in vigore i biglietti di abbonamento sulle ferrovie di Stato sulle basi delle nuove tariffe.

— Inaugurazione della linea telefonica Roma-Santa Marinella-Civitavecchia.

— Inaugurazione del servizio automobilistico tra Civitavecchia e Viterbo.

— Va in vigore una nuova coppia di treni accelerati sulla linea Campobasso-Benevento.

4 agosto. — Presso Angers, un treno carico di viaggiatori cade da un ponte nella Loira. Trenta vittime.

5 agosto. — Presso Laurion (Atene) devia un vagone di seconda classe di un treno viaggiatori. Molti feriti.

6 agosto. — A Spielferd (Stiria) un treno diretto si scontra con una locomotiva. Un morto e otto feriti.

7 agosto. — Fra Talsee e Tremessen devia un treno diretto. Otto morti e dieci feriti.

8 agosto. — Si costituisce in Milano la Società Automobili italiani, avente per scopo l'esercizio di automobili pubblici per la città di Napoli, con capitale di 250.000 lire, aumentabili a due milioni.

9 agosto. — Terminano i lavori per la costruzione del tunnel di Monthier (Francia).

10 agosto. — Il treno sud-express diretto a Madrid devia presso Alcasna. Dieci feriti.

NOTIZIE

Nuove ferrovie. — La Direzione generale delle Ferrovie dello Stato ha bandito l'asta per l'appalto delle opere e provviste occorrenti per la costruzione del tronco Ventimiglia-Bevera della linea Ventimiglia-Cuneo fra le progressive 0 + 867,00 e 4 + 754,57 per il presunto complessivo importo di L. 947.000,00. Scadenza il 18 settembre p. v.

Concorso per 80 posti di Allievo ispettore in prova nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. — È aperto un concorso per titoli e per esami, fra laureati in ingegneria civile o industriale, a 80 posti di Allievo ispettore in prova nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. Scadenza dei termini al 15 novembre p. v. Età non superiore ai 30 anni. Stipendio iniziale L. 1800.

Gli aspiranti che alla chiusura dell'ammissione al concorso, 15 novembre, non avessero ancora compiuti gli esami di laurea, potranno ritardare la presentazione del diploma di laurea e del certificato delle relative votazioni, fino alla data che verrà stabilita per l'effettuazione delle prove scritte del concorso, le quali si terranno nei primi di gennaio 1908, facendone espressa riserva nella domanda di ammissione.

Concorso per tre posti di ispettore dell'insegnamento industriale e commerciale. — È aperto in Roma, presso il Ministero di A. I. C. un concorso per titoli per un posto di ispettore locale per la sorveglianza delle Scuole industriali, d'arte applicata all'industria e commerciali delle tre provincie della Calabria, con lo stipendio annuo di L. 4500, per due posti di ispettore, con lo stipendio annuo di L. 4000 ciascuno, per la sorveglianza delle Scuole industriali d'arte applicata all'industria e commerciali nelle provincie del Mezzogiorno, della Sicilia e della Sardegna.

(1) Meglio che « *Comitato italiano* » avrebbe potuto denominarsi « *Comitato torinese* » poichè come abbiamo ripetutamente dimostrato in queste colonne per tutto il resto d'Italia propugnare il Greina significa propugnare gli interessi svizzeri e non gli italiani. *n. d. d.*

Domande non più tardi del 31 agosto p. v. Documenti soliti, laurea di ingegnere, conseguita da non meno di due anni e certificato dei voti conseguiti nella laurea.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nella seduta del 27 luglio u. s. la III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. ha dato parere favorevole sulle seguenti proposte:

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Orbetello-Porto S. Stefano.

Progetto per la costruzione del binario d'allacciamento della ferrovia Cuneo-Ventimiglia in Stazione di Ventimiglia.

Progetto esecutivo della tramvia elettrica Salerno-Valle di Pompei e relativo disciplinare.

Progetto di variante nel 3° tronco della ferrovia Grignasco-Coggiola.

Nuova formula per il calcolo del potere calorifico dei combustibili. — Il *Bulletin de la Société Chimique de France* pubblica su questo soggetto un articolo sotto la firma di E. Lenoble.

Da qualche tempo il Goutal aveva dato per il calcolo del potere calorifico del carbone, la formula $P = 82\,C + a\,V$, nella quale P era il potere calorifico, C il coke privato di ceneri, V le sostanze volatili meno l'umidità ed a un fattore uguale a $\frac{100\,V}{V + C}$. In seguito ad una deduzione matematica, l'A. dimostra che questa formula non è esatta pei carboni, il cui potere calorifico oltrepassa le 9000 calorie. Egli dà la formula $P = 87{,}4\,(100 - k)$ in cui k rappresenta il totale delle ceneri e dell'umidità. Basterebbe dunque soltanto, per determinare il potere calorifico, di misurare la cenere e l'umidità.

Ferrovia elettrica Landquart-Ragaz-Schaan. — Il Consiglio federale svizzero ha accordato la concessione per una nuova linea elettrica a scartamento ridotto, che dovrà congiungere Landquart col confine austriaco del principato di Lichtenstein, allo scopo di fornire una comunicazione rapida tra la linea dell'Arlberg e le ferrovie retiche.

La nuova ferrovia comincierà alla stazione di Schann Vaduz delle ferrovie di Stato austriache, attraverserà l'intiero principato, tenendosi nella vallata del Reno con tracciato generalmente piano fino allo sperone dell'Ellhorn, dove entrerà in territorio svizzero. A questo punto il tracciato segue la diga del Reno per oltre tre chilometri e corre poi parallelo alla linea esistente delle ferrovie federali da Ragaz a Landquart.

La nuova linea sarà costruita sui piani delle ferrovie retiche, in modo da poter essere servita dal medesimo materiale.

Il raggio minimo delle curve sarà di 120 m. e la pendenza massima del 12 $^0/_{00}$.

L'energia elettrica verrà fornita da una grande centrale elettrica generatrice presso Ragaz, la quale alimenterà tutta la regione colla corrente necessaria per l'illuminazione e per la forza.

L'intiera linea avrà una lunghezza di km. 27,74 di cui km. 11,82 in territorio svizzero ed il resto in territorio del principato di Lichtenstein.

Il preventivo di costo per l'intiera linea ammonta a 3.717.000 franchi.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Handbuch zur Güterklassifikation der im Tarif, Teil I, Abteilung A von Ing. H. Huller. Vienna presso l'Autore, 1904, prezzo corone 7.

— Ferrovie dello Stato. Leggi e decreti riguardanti le ferrovie esercitate dallo Stato. Vol. I. Roma, Tipografia Ditta L. Cecchini, 1907.

— Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New Yorh, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi per l'Ing. Attilio Marro, 2ª edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Prix de revient et prix de vente de l'energie électrique par G. Siegel. Paris Ch. Béranger, 1907; prezzo 8 franchi.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu, Londra Alston Rivers Ltd., 1907.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra, E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Locomotive compounding and superheating by I. F. Gairns. Londra, Ch. Griffin & Co. Ltd. 1907. Prezzo scellini 8,6.

— The electric tramcar handbook by W. A. Agnew. Londra, H. Alabaster, Gatehouse & Co. 1907. Prezzo scellini 2,6.

***

M. A. Herdner: Les locomotives à l'exposition de Liège: (1905) — (Estratto dalle Memorie della Società degli Ingegneri civili di Francia; fascicolo di settembre 1906). Paris, rue Blanche 19.

Le esposizioni internazionali di materiale ferroviario, presentano, se non altro, l'incontestabile vantaggio di dare un vigoroso impulso alla pubblicazione di monografie, memorie e studi concernenti il materiale esposto; tali documenti il più delle volte offrono col loro insieme maggior interesse per lo specialista, di quello che non ne presenti una breve visita personale alle mostre stesse delle diverse Amministrazioni ferroviarie: e la ragione di ciò sta nel fatto che a ben pochi di quanti si interessano ai problemi che al materiale ferroviario si connettono, è dato esaminare in ogni loro particolare gli oggetti esposti, con quella diligenza e calma che sarebbero necessarie, ed avere tutte quelle notizie complementari che concernono i criteri ai quali si sono ispirate le diverse Amministrazioni per le varie costruzioni, le abitudini proprie di questa o quella rete ferroviaria, nonchè un cumulo di speciali circostanze che per la gente del mestiere ha sommo valore, mentre si cercherebbero invano nelle memorie illustrate che si distribuiscono sul posto dagli espositori, rappresentanti, ecc.

Si aggiunga che, per la sua stessa natura, il materiale ferroviario, e segnatamente le locomotive, è soggetto a tale continua e rapida evoluzione che, qualora si dovesse farne oggetto di studio in speciali trattati, questi dovrebbero esser quasi annualmente tenuti al corrente con successive edizioni: ora non v'è chi non comprenda l'impossibilità di tale sistema.

Restano quindi le pubblicazioni separate sui periodici tecnici e le varie monografie, che come abbiamo accennato in principio, vedono la luce specialmente in occasione delle esposizioni.

Il compito quindi di coloro che si accingono a tal genere di lavori è nettamente tracciato: dar modo a tutti i colleghi che ai problemi ferroviari si interessano e ai quali non fu possibile compiere personalmente tal genere di studî e di indagini, di procurarsi una nozione esatta dello stato di avanzamento dei varî problemi presso le diverse Nazioni o le diverse Reti.

È necessario osservare come non tutte le pubblicazioni del genere rispondano completamente a questo scopo.

La maggior parte di esse riguarda in genere troppo esclusivamente gli oggetti esposti senza tener conto di tutti quegli elementi di giudizio accessorî che hanno per lo specialista un valore considerevole, ed ai quali accennammo più sopra.

Si hanno infatti numerose pubblicazioni dove per ogni singola locomotiva esposta, si ha una descrizione dettagliatissima e ricca di disegni dei più minuti particolari costruttivi: ora tutto ciò ha senza dubbio un reale interesse, poichè al progettista, al costruttore può esser di grande utilità il conoscere questo o quel particolare, ma il più delle volte non si parla delle ragioni che spinsero all'adozione di quel particolare, o alla scelta di un dato tipo, nè delle circostanze d'indole speciale, talvolta locale, che determinarono tale scelta o tale preferenza: a noi sembra invece che le pubblicazioni del genere avranno tanto maggior importanza quanto più esse si occuperanno dei problemi d'indole generale e delle varie soluzioni adottate nei riguardi specialmente del servizio normale e dei risultati pratici ottenuti

Abbiamo creduto opportuno premettere tali considerazioni per poter meglio porre in rilievo tutto il valore dello studio fatto dall'ingegnere Herdner, capo servizio aggiunto del materiale e della trazione della Compagnia del Midi, sulle locomotive esposte a Liegi nel 1905 e pubblicato alla fine dello scorso anno per cura della *Société des Ingénieurs civils de France.*

È un volume di appena 180 pagine, denso di preziose indicazioni e di notizie del più alto interesse tecnico.

L'A. del resto previene appunto il lettore non esser suo intendimento descrivere individualmente le 32 locomotive a vapore esposte a Liegi. Il suo studio è una serie di confronti interrotti da varie considerazioni d'indole generale sui problemi attualmente più interessanti per la costruzione delle locomotive moderne.

È così che dopo aver parlato in genere del peso totale e aderente, del diametro delle ruote motrici, delle sospensioni, dei carrelli a 2 assi e dei bissels, facendo sempre gli opportuni raffronti sul materiale esposto, si sofferma alquanto sul problema dell'influenza dell'altezza del centro di gravità sulla stabilità delle locomotive, dandone la soluzione analitica.

Passa poi nella 2ª parte del lavoro all'esame della *produzione di vapore* nei vari tipi di caldaie esposte confrontando le griglie, i tipi di scappamento ecc., e dando alcune notizie sulle caldaie speciali come le Brotan e le Robert.

Nella 3ª parte poi l'A. tratta dell'utilizzazione del vapore e quindi discute con una chiarezza pari alla nota sua competenza in materia, la questione della doppia espansione a due e quattro cilindri e in questa occasione ripete quanto aveva già detto in suoi precedenti lavori, e che cioè in Francia si è avuto il torto di disprezzare la locomotiva Compound a 2 cilindri, costruendo subito il tipo a quattro cilindri anche allorquando la potenza richiesta avrebbe potuto ottenersi con due cilindri soli

In questa *digressione*, come l'A. la chiama, sulla locomotiva Compound a 2 cilindri, troviamo varie considerazioni sulla questione dell'ineguaglianza dei lavori nei due cilindri, e dei movimenti di *lacet*, che concludono col dichiarare infondate ed esagerate tutte le critiche mosse specialmente in Francia a queste locomotive capaci invece anche attualmente di rendere in modo economico preziosi servizi al traffico ferroviario. La prova di ciò sta nel fatto che in questi ultimi anni la Compagnia del Midi ha trasformato in Compound a 2 cilindri, 26 locomotive a semplice espansione a 3 assi accoppiati e varie altre a quattro assi, e che dietro tale esempio le ferrovie di Stato, dell'Est, dell'Orleans hanno trasformato e stanno tuttora trasformando molte loro locomotive a semplice espansione in Compound a 2 cilindri.

Parla infine del vapore surriscaldato che all'esposizione di Liegi era brillantemente rappresentato da 8 locomotive dello stato Belga di cui 6 a semplice espansione e 2 Compound: descrive i vari tipi di surriscaldatori Schmidt e quello di Cockerill adottato per esperimento dal Belgio, indi abbandonato: parla pure dei surriscaldatori Pielock, Notkin e Cole

Descrive pure vari particolari costruttivi comuni a tutte le locomotive munite di surriscaldatori Schmidt, come i pistoni, i premistoppa, i distributori ecc. e termina riportando vari dati circa i risultati sui quali si mantiene ancora assai scettico, le cifre essendo spesso troppo discordi fra loro.

Parlando dei meccanismi di distribuzione cita anche quello del Nadal applicato a una locomotiva dello Stato francese Compound a 2 cilindri: la caratteristica essenziale di questa distribuzione consiste nella separazione completa fra le fasi di ammissione e di scarico, che sono compiute da due distributori cilindrici interamente indipendenti.

Un ultimo paragrafo fa menzione degli apparecchi di cambiamento di marcia presentanti qualche particolarità, come quello Flamme-Rongy a servomotore dello Stato belga, quello dell'Est e della P. L. M. e quello ad ingranaggi conici adottato dal Nord sulla celebre locomotiva a 2 carrelli motori a 3 assi, che figurava pure alla nostra esposizione di Milano. (1)

Concludendo l'A. qualifica l'esposizione di Liegi una delle più istruttive per la meccanica ferroviaria, e termina con queste parole che ci piace riportare come chiusa di questo breve cenno bibliografico sopra un libro che in una piccola mole, racchiude una messe di fecondi insegnamenti:

« La traction à vapeur est donc loin d'avoir dit son dernier mot. « Un jour viendra sans doute, où elle devra ceder la place à la traction électrique, non seulement sur les lignes de montagne, qui utilisent la houille blanche, et sur les reseaux urbains et suburbains, mais « encore sur les grandes lignes. Ce qui semble certain, c'est que ce « jour n'est pas prochain, et que la locomotive à vapeur aura le temps « d'ici là, d'accomplir encore bien des progrès.

« Il est même permis de penser que, dans l'histoire de son évolution, l'epoque actuelle aura été une des plus importantes et une « des plus fécondes ».

Ing. I. VALENZIANI.

***

L'Umbria, edita a cura della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato. Roma, 1907.

La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato ha iniziato la pubblicazione di una serie di guide regionali per i viaggiatori per stimolare il traffico sulle diverse linee. Bello fra l'altro è il fascicolo

(1) Vedere L' *Ingegneria Ferroviaria* n. 2, 1907.

dell' *Umbria* già pubblicato. In esso ad una elegante e forbita descrizione dei luoghi, dei paesaggi e dei monumenti locali, si unisce una numerosa serie di dati utilissimi e di splendide illustrazioni. Al fascicolo è unita una nitida carta geografica, in cromolitografia, dell'Umbria.

L' idea di pubblicare queste guide è veramente indovinata e la loro collezione completa costituirà una raccolta davvero pregevolissima, che tornerà a lode degli egregi funzionari di ciò incaricati.

***

Notes et formules de l'Ingenieur et du Constructeur-Mécanicien par un Comité d'Ingenieurs, sous la Direction de Ch. Vigreux, Ch. Milandre et R. P. Bouquet. 15^me^ edition. Paris, E. Bernard, 1, Rue de Médicis, 1907.

Il successo considerevole e ininterrotto delle *Notes et Formules de l'Ingenieur*, 15 edizioni successive che comprendono circa 120.000 volumi, è unico negli annali delle pubblicazioni scientifiche.

L'arte dell'Ingegnere tende a specializzarsi nei nostri tempi sempre più e la vita umana basta appena allo studio di un modesto ramoscello dei numerosi rami della Scienza o anche di una sola delle sue innumerevoli applicazioni industriali.

È evidente che nessuna persona potrà mai essere nello stesso tempo meccanico, idraulico, elettrotecnico, chimico, metallurgista, architetto, ecc. Le sue conoscenze si limiteranno a una di queste specialità; per questa la sua competenza sarà forse indiscutibile, ma per le altre si troverà in difetto.

Allo scopo di evitare questo formidabile scoglio la redazione delle *Notes et Formules de l'Ingenieur* fu confidata a tutta una serie di Ingegneri specialisti ciascuno nella materia di cui era incaricato di trattare.

La divisione razionale del lavoro, le revisioni generali fatte a ciascuna edizione e infine la collaborazione assidua dei 100.000 lettori hanno fatto delle *Notes et Formules* un'opera pregevolissima

Le grandi divisioni di questo libro sono: Matematiche, Meccanica, Elettricità, Ferrovie, Miniere, Metallurgia, ecc.

L'opera, che comprende 2000 pagine con 1500 figure, è seguita da un vocabolario tecnico in francese, inglese e tedesco.

Questo libro può essere molto utile a chi desideri un manuale pratico, ampio e specializzato in ogni materia.

***

Setting out of tube railways – G. M. Halden. 1907. London E. & F. N. Spon, Ltd.

Il Signor G. M. Halden ha raccolto in un breve volume alcune note riguardanti il tracciamento delle gallerie da praticarsi nel sottosuolo delle città, prefiggendosi, non già di dare delle idee generali in proposito, ma bensì di indicare in quale modo sieno state risolute alcune delle difficoltà che sono inerenti a tale genere di lavori e quali sieno le precauzioni da usarsi per evitare errori e per procedere con sicurezza nella costruzione. L'interessante pubblicazione è corredata di figure e di tavole, non è irta di formole, sì che la lettura ne è facile e spesso attraente. Però i vari capitoli, già pubblicati sotto forma di articoli nel giornale « The Engineer », risultano alquanto frammentari; ma sono pieni di utili indicazioni e di consigli pratici, quali possono essere dati da persona che ha molta esperienza del soggetto trattato.

L'A. accenna dapprima al modo di fissare il tracciato esterno delle gallerie, agli istrumenti ed attrezzi necessari, cioè teodolite, nastri misuratori, fili a piombo ecc. ed al modo di correggere il teodolite ed i livelli. Trattando unicamente di lavori eseguiti nel sottosuolo di Londra, l'A. considera solo il sistema di costruzione delle gallerie mediante scudo d'avanzata e con anelli metallici ed indica le precauzioni che occorre avere per guidare lo scudo. Esamina il caso del tracciato in curve di raggio di 20 catene (m. 400) e di 17 catene (m. 340). L'attacco delle gallerie essendo fatto per mezzo di pozzi, l'A. consiglia di assumere, per guida di direzione, il piano determinato dai fili a piombo sospesi entro il pozzo, o messi in posizione dall'esterno mediante il teodolite; e dimostra come sia invece poco esatto il metodo di prendere per base i fili tesi sul fondo del pozzo nella direzione determinata dal teodolite situato alla bocca del pozzo medesimo. L'A. descrive in quale modo siero stati battuti i punti di alcune parti del tracciato della galleria costruita per la ferrovia del Great Northern and City e dedica un capitolo per indicare come sia stata fatta la verifica della sagoma del tunnel per mettere in posizione il binario. Dà poi qualche accenno sulla costruzione della galleria di Blackwall sotto il Tamigi (completata nel 1897) e sul tracciamento di una recentissima galleria fatta eseguire dal Municipio di Londra a scopo di fognatura. In fine del volume sono poi raccolte alcune avvertenze da tenersi presenti nell'uso del teodolite.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Alla lettera colla quale questa Presidenza comunicava il voto del 29 luglio, S. E. il Ministro dei LL. PP., risponde colla nota seguente:

Roma, addì 12 agosto 1907.

On. Presidenza del Collegio Nazionale
degli Ingegneri ferroviari italiani.

« Ho ricevuto la lettera 29 luglio p. p., e ho preso atto del voto « emesso dal Consiglio direttivo di codesto Collegio nella sua adunanza « del 28 detto mese, in merito all'elezione dei due rappresentanti del « personale delle Ferrovie dello Stato nel Consiglio generale del traffico.

« In proposito debbo significare a codesta Presidenza che, tenuto « conto della lettera e dello spirito della legge, non posso restringere, « in sede di regolamento, nè il numero degli elettori, nè quello degli « eleggibili ».

Il Ministro
GIANTURCO

Essendo esaurite le copie del Supplemento al N. 16 sulla Conferenza di Berna, ne abbiamo disposto la ristampa in formato più piccolo aggiungendovi il testo francese e tedesco.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma – Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 agosto con quelli al 15 luglio 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 luglio minimi	15 luglio massimi	15 agosto minimi	15 agosto massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,50	32,—	29,—	29,50
» » 2ª »	31,—	31,50	28,50	29,—
» da vapore 1ª »	32,—	32,50	32,50	33,—
» » 2ª »	30,50	31,—	29,50	30,—
» » 3ª »	28,50	29,—	28,—	28,50
Liverpool Rushy Park	32,—	33,—	32,—	33,—
Cardiff purissimo	38,50	39,—	37,50	38,50
» buono	37,—	37,50	37,—	37,50
New-Port primissimo	36,—	36,50	34,50	85,50
Cardiff mattonelle	49,—	50,—	38,—	39,—
Coke americano	48,—	49,—	54,—	56,—
» nazionale (vagone Savona)	24,	25,—	47,—	48,—
Antracite minuta	44,—	45,—	22,50	23,—
» pisello	48,—	49,—	42,50	43,—
» grossa	—	—	41,50	45,50
Terra refrattaria inglese	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000	—	—	—	—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 luglio	15 agosto
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	98,12,0	84,10,6
» »	3 mesi	93,10,0	80,14,0
» Best Selected	contanti	104,10,0	92,0,0
» in fogli	»	105,0,0	92,10,0
» elettrolitico	»	111,10,0	95,10,0
Stagno	»	181,15,6	178,10,0
»	3 mesi	180,10,0	20,5,0
Piombo inglese	contanti	21,12,6	20,5,3
» spagnuolo	»	21,6,9	19,7,0
Zinco in pani	»	24,15,0	22,7,6
Antimonio	»	45,0,0	40,0,0
		sh.	sh.
Ghisa G. M. B.	»		72,—
» Eglinton	»	—	74,6
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		—	170,—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° settembre 1907 Vol. IV. — N. 17.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA — Via delle Muratte N. 70 — **ROMA**

PRESIDENTE ONORARIO — Comm. RICCARDO BIANCHI

PRESIDENTE EFFETTIVO — Onor. GIUSEPPE MANFREDI (Deputato al Parlamento)

VICE PRESIDENTI:

RUSCONI-CLERICI Nob. GIULIO — OTTONE GIUSEPPE

CONSIGLIERI: Baldini Ugo — Cecchi Fabio — Dal Fabbro Augusto — Dall'Olio Aldo — Dall'Ara Alfredo — De Benedetti Vittorio — Greppi Luigi — Nardi Francesco — Parvopassu Carlo — Peretti Ettore — Pugno Alfredo — Scopoli Eugenio.

DELGATI:

Circoscrizione I.
Borella Emanuele,
Giordano Augusto
Monferini Omodeo
Silvi Vittorio
Tavola Errico

Circoscrizione II.
Bortolotti Ugo
Defacqz Carlo
Lavagna Agostino
Nagel Carlo
Perego Armeno
Proserpio Giuseppe

Circoscrizione III.
Bassetti Cesare
Camis Vittorio
Sometti Pietro
Taiti Scipione

Circoscrizione IV.
Anghileri Carlo
Belmonte Ludovico
Castellani Arturo
Sapegno Giovanni

Circoscrizione V.
Bendi Achille
Confalonieri Marsilio
Klein Ettore
Lollini Riccardo

Circoscrizione VI.
Ciampini Luigi
Scopoli Eugenio
Sizia Francesco
Tognini Cesare

Circoscrizione VII.
Jacobini Oreste
Landriani Carlo
Pietri Giuseppe
Brighenti Roberto

Circoscrizione VIII.
Nardi Francesco
Prandoni Eugenio.
Quaglia Gio. Batta.
Soccorsi Ludovico
Tosti Luigi
Valenzani Ippolito

Circoscrizione IX.
Franovich Alberto
Volpe Giuseppe

Circoscrizione X.
Cameretti Calenda Lorenzo
D'Andrea Olindo
Favre Enrico
Greco Garibaldi
Robecchi Ambrogio

Circoscrizione XI.
Pinna Giuseppe
Scano Stanislao

Circoscrizione XII.
Caracciolo Lorenzo.
Dall'Ara Alfredo
Failla Mario
Genuardi Giuseppe

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali:

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

COMITATO DI CONSULENZA: Ingg.: Baldini Ugo — Chiaraviglio Mario — Fiamningo Vittorio — Forlanini Giulio — Luzzatto Vittorio — Valenziani Ippolito.
SINDACI: Ingg.: Mallegori Pietro — Sapegno Giovanni — Tonni-Bazza Vincenzo.

SEGRETARIO DI REDAZIONE: Ing. UGO CERRETI
AMMINISTRATORE GERENTE: LUCIANO ASSENTI.

ANNO IV ROMA - 1° Settembre 1907 **Vol. IV — N. 17**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Ing. Giuseppe Lanino. — *L'Ingegneria Ferroviaria.*
Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie. — Ing. Enrico Mariotti.
Traverse per l'armamento e loro ancoramento colle rotaie. — Ing. Carlo Coda.
Sui servizi pubblici di trasporti con automobili. - Linea Spoleto Norcia. — *(Continuazione e fine, vedi nn. 13 e 16, 1907).* - Ing. Giuseppe Beccalossi.
Rivista Tecnica. — Moderne impostature di costruzioni navali. — Effetti delle tensioni interne nell'acciaio. — Cabestani elettrici.
Leggi e regolamenti.
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie — (2ª quindicina di aprile 1907.
Diario dall'11 al 25 agosto 1907.
Notizie. - Concorso per volontario tecnico nelle Saline dello Stato. — Ferrovia monofase da Visalia a Lemon Cove. — Concorso a premi per un progetto di costruzione di un nuovo ponte-strada sul torrente Norr. — Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nuova Centrale Elettrica a Bergamo. - Ampliamento della Centrale Elettrica Municipale di Milano. — Produzione americana del ferro.
Bibliografia. — Libri.

Ing. GIUSEPPE LANINO.

Vi sono uomini la cui fine si apprende oltrechè con dolore, con meraviglia anche quando si sa che avevano raggiunta età avanzata: son le persone che conservano anche negli anni della vecchiaia tanta energia da non dar segno di quella diminuzione di valore e di attività, di cui si simboleggia colla parabola della vita. La curva di queste esistenze non ha inflessioni: l'ordinata massima raggiunta nella maturità si mantiene costante, nessun segno annuncia la fine, che giunge inaspettata, sì che al rimpianto si unisce quel senso di stupore proprio delle cose cui non si era mai pensato, degli avvenimenti non previsti.

L'ing. Giuseppe Lanino era una di queste esistenze fortunate, e quando da Bardonecchia giunse la notizia della sua fine, a molti suoi vecchi allievi e dipendenti quella notizia parve avesse dell'impossibile. Eppure sapevamo che il Lanino era già settantacinquenne, e v'era chi supponeva che il vecchio *direttore dei trasporti*, il rinomato costruttore delle gallerie appenniniche fosse in età ancora più avanzata. L'illustre uomo infatti aveva conservata tutta quanta la freschezza della sua intelligenza, la prontezza della sua mente lucida e serena. Dal labbro sottile usciva ancora l'arguzia pronta e il consiglio amorevole; la nobile frase pronunziata senza sussiego, il monosillabo decisivo dell'uomo abituato al comando.

Il Lanino faceva parte di quella schiera che creò la fama acquistatasi nel campo delle costruzioni e dell'esercizio dalla Società delle Ferrovie Meridionali. Col Borgnini e col Pessione, egli completava la triade dirigente della rinomata Società. Il Borgnini era l'anima finanziaria, Pessione governava le costruzioni, Lanino guidava l'esercizio. Le tre forze si completavano in un mirabile accordo.

L'ing. Lanino non aveva però cominciata la carriera nel campo dell'esercizio. Nato a Torino nel 1832, appena conseguita la laurea si era dedicato alle costruzioni ferroviarie, prendendo parte a lavori importanti, come quelli della linea Santhià-Biella, dove gli era di guida suo suocero, il rinomato architetto Panizza.

Ma nel 1866, sotto gli auspici di Benedetto Brin che apprezzava le alte doti del compagno di studi, il Lanino entrò col grado di ingegnere di divisione al servizio della Società delle Ferrovie Meridionali e fu addetto allo studio della Pescara-Rieti. Qualche anno appresso, pur conservando il precedente incarico, veniva inviato a dirigere la costruzione della linea Foggia-Appennino.

Tutti i tecnici conoscono le gravi difficoltà che si dovettero superare nella costruzione importante del valico appenninico situato presso Ariano. Varî espedienti erano stati escogitati, ma tutti senza successo e la Società era in procinto di abbandonare i lavori già fatti, subendo un gravissimo sacrifizio finanziario, quando il Lanino seppe con un metodo speciale vincere le difficoltà delle rocce spingenti e portare a compimento la galleria. Quel successo assicurò al Lanino la fama di costruttore valentissimo e gli procurò altri onorifici incarichi non solo da parte della sua Società, ma anche per conto del Governo, che non mancò d'allora in poi di avvalersi dell'opera e del consiglio del Lanino in tutte le più gravi questioni ferroviarie italiane.

Cessati i lavori di costruzione, le Ferrovie Meridionali stimarono che le alte doti del Lanino avrebbero potuto essere utilizzate nel campo dell'esercizio ed il rinomato costruttore seppe subito nel nuovo ambiente dar prova di quella abilità che gli procurò dopo breve periodo la nomina di Direttore dei Trasporti, conferitagli allorchè, assunto l'esercizio della Rete Adriatica, le Ferrovie Meridionali dovettero, ai sensi dei contratti, creare due direzioni. La versatilità d'ingegno, le virtù del suo temperamento equilibrato e saldo avevano permesso al Lanino di adattarsi senza sforzo a mansioni tanto diverse da quelle nelle quali aveva prima brillato. La Direzione dei Trasporti per semplicità di ordinamento, per giusto adattamento ai bisogni dell'esercizio, divenne subito una delle parti più perfette di quell'organismo Adriatico che oggi citasi continuamente ad esempio. L'affiatamento che il Lanino aveva saputo creare fra i diversi rami dell'importante Ufficio, l'ascendente che egli esercitava sui funzionari, per la sua rettitudine, il suo zelo, per la cultura profonda costituivano le basi del buon andamento di quella importante branca dell'Amministrazione.

Il Lanino aveva la mente aperta alle più geniali innovazioni dell'ingegneria e fu uno di quelli che maggiormente contribuirono perchè la Società delle Meridionali si assumesse l'incarico delle esperienze di trazione elettrica. Egli aveva subito compreso qual vasto campo vi fosse da sfruttare per

le applicazioni elettriche in Italia e impiegò subito tutta la sua calma ed energia a vincere le difficoltà che si opponevano da ogni parte all'inizio di quelle audaci prove. Egli seguiva amorevolmente il progresso dei lavori, si affannava dei primi ostacoli, gioiva dei successi. Chi lo ha visto e gli ha parlato in quei tempi sa di che fede egli circondasse i nuovi tentativi e con quale sicurezza egli indicasse i capisaldi del nuovo servizio. E non è a dire che quella iniziativa per cui egli doveva sopportare gran parte del peso per vincere gli ostacoli che la burocrazia oppone sempre alle cose nuove, non gli procurasse delle amarezze. Nel momento in cui, dubitosi del successo, quando parve che i capitali della Società fossero stati spesi in un lavoro infruttuoso, il Lanino sentì tutto il peso di quei dubbi, egli, che, uomo di virtù antiche, voleva assumere tutta per sè l'eventuale responsabilità della cattiva riuscita, egli sopportò a cuor saldo quelle amarezze, e le dimenticò completamente quando, messosi da parte, ebbe la soddisfazione di constatare che quei primi dubbi non avevano fondamento e che quelle linee della Valtellina diventavano oggetto di ammirazione e che l' iniziativa italiana veniva all'estero apprezzata e lodata.

Prima ancora che cessassero le Convenzioni e che la Società delle Ferrovie Meridionali cessasse dalla sua attività ferroviaria, il Lanino volle ritirarsi. Non che egli non fosse ancora, e per fibra e per lucidità di mente, in grado di prestare utilissimi servizi nell'alto suo posto, ma perchè le lotte e le amarezze dell'ultimo periodo lo avevano deciso a mettersi in disparte. La sua decisione fu nuovamente contrastata dal Consiglio delle Meridionali cui doleva di far perdita così grande alla vigilia di probabili nuovi contratti, ma l'illustre uomo, in cui la nobiltà del carattere non cedeva all'altezza dell'ingegno, fu irremovibile. A chi si è occupato per tutta la vita in un alto ufficio ferroviario, che come nessun altro attira ed affeziona, occorre un grande sforzo per ritirarsi a vita privata, ma il Lanino non era uomo da tentennare e diede senza esitazione un esempio che molti non saprebbero imitare anche se consci di poter riuscire meno utili all'amministrazione.

Il Lanino non era però uomo da riposare. Quando lo si seppe libero da impegni, chi aveva bisogno di un consiglio illuminato, chi doveva scegliere un arbitro in questioni importanti ricorse a lui. E primo di tutti a lui si rivolse il Governo, nominandolo membro di importantissime Commissioni come quella incaricata di studiare il problema del Porto di Genova, quella pel nuovo Valico Appenninico e l'altra recente per lo studio dell'ordinamento definitivo dell'azienda ferroviaria di Stato. Ed anche di questa egli faceva parte giacchè sin dall'inizio della nuova Amministrazione era stato nominato membro dell'Ispettorato Centrale. Ed a tutti questi incarichi il Lanino si prestò con quella solerzia di cui la grave età non gli aveva fatto perdere l'abitudine; in ogni evenienza portò il suo consiglio illuminato frutto di una mirabile fusione fra le doti naturali d'ingegno e la lunghissima esperienza nelle cose ferroviarie. Erano cinquant'anni che egli, occupando fin da principio posti di dirigenza nelle condizioni più difficili, costruiva o esercitava ferrovie, quale tesoro di conoscenze egli era riuscito ad accumulare!

Fu il Lanino alto nella persona, smilzo e asciutto. L'alta fronte e gli occhi penetranti rivelavano l'ingegno poderoso e pronto. Ornato di poca barba aveva l'aspetto bonario del gentiluomo piemontese. Il suo discorrere era cortese: più che far sfoggio di dottrina amava condire la conversazione di finissima arguzia. Modesto era nel vestire e nelle abitudini, ma signorile nel tratto, largo e generoso cogli umili.

Noi vogliamo ricordare la sua modestia, la sua bontà insieme alle sue virtù intellettuali perchè così la nobile figura ne riesca completa e serva di esempio ai giovani, i quali non sempre sono persuasi che negli uffici comportanti non solo mansioni tecniche, ma anche e sopratutto infiniti rapporti con colleghi e dipendenti, l'ingegno ed il sapere, debbono essere fortificati da qualità morali, senza le quali si rimane incompleti.

Il Lanino lascia non scarsa prole, e in due dei suoi figli che scelsero la carriera medesima del padre, si rinnovano le paterne virtù.

A questi ingegneri che si onorano di un nome tanto illustre nelle discipline ferroviarie e che già raccolsero notorietà coadiuvando il genitore nelle prove di trazione elettrica ed in altre utili iniziative, sia di conforto nella perdita improvvisa e dolorosa la viva solidarietà che tutti gl' ingegneri ferroviari sentono per loro. Chi ha conosciuto Giuseppe Lanino, da vicino o da lontano, chi ha studiato le poche ma importanti memorie nelle quali illustrò i suoi lavori o ha apprezzato il frutto del lavoro di Commissioni alle quali egli ha preso parte, non può non sentire la perdita che fanno il Paese e l'ingegneria italiana.

L'Ingegneria Ferroviaria.

STUDIO SULL'APPLICAZIONE DEI MOTORI A PETROLIO ALLE AUTOMOTRICI FERROVIARIE.

Generalità.

L'automobile ha trovato nel motore ad essenza di petrolio la soluzione più elegante e la possibilità di prendere un notevole sviluppo, non ostante i non pochi difetti ad esso inerenti. E l'avvenire dell'automobilismo sta appunto nell'evitarli col rendere l'apparato motore più semplice ed economicamente adattabile a questo genere di trasporti.

Nè in minor grado tali caratteristiche necessitano per i trasporti ferroviari, che anzi si può dire siano indispensabili per rendervi possibile lo sviluppo delle automotrici. Bisogna considerare che la economia non dipende solo dal consumo del combustibile, ma pure dalla importanza del capitale d'impianto, dalla certezza del funzionamento, dalla entità della manutenzione e facilità delle riparazioni

In altre parole bisogna che l'apparato motore sia un meccanismo dei più semplici e di un funzionamento tale da rendere minime e facilmente riparabili sulla via, le avarie alle quali i meccanismi sono sottoposti.

Scelta del motore.

Come semplice motrice una seducente soluzione la presenterebbe il motore rotativo; ma essa è più teorica che pratica. Non ostante le combinazioni più ingegnose, nella pratica lo stantuffo alternativo non è stato vinto dal tamburo, dal disco o dalla aletta a movimento circolare continuo, per l'insuperabile difficoltà di ottenere dei giunti praticamente stagni e duraturi.

L'enorme velocità con la quale i gas sotto pressione sfuggono, richiede per un lavoro economico una condizione costruttiva tale che non è possibile mantenere, stante la impossibilità appunto di mantenere a lungo la tenuta del giunto mobile, sulla quale è fondata la economia del motore.

Per attenuare l'importanza dei difetti di ermeticità, vi è invero l'espediente della espansione progressiva in una serie di ruote, col dare al motore la forma cellulare; ma avremo pur sempre che la fuga dallo intraferro, se diminuisce man mano che si abbassa la temperatura e la pressione, non cesserà per questo di essere elevata allo scappamento. Acciocchè fosse tollerabile occorrerebbe un gran divario, praticamente non ammissibile, tra le sezioni dell'intraferro a deflusso libero e la sezione della ruota che produce il deflusso obbligato; mentre la sezione dell'intraferro non può essere piccola quanto si vuole a motivo della dilatazione, la quale invece richiede che il giuoco abbia una certa estensione.

Volendo ricorrere ai motori rotativi, solo il tipo turbomotore costituisce un vero concorrente al motore alternativo in determinati casi; in quanto che il fluido non lo si fa più in totale agire sotto l'azione della sua forza elastica spingente uno schermo a stantuffo; ma sibbene prevalentemente sotto forma di forza viva, cioè sotto forma piuttosto di velocità che di pressione.

L'energia cinetica agisce su di una ruota a palette piccole, vicinissime che ricevono la quantità di moto. Ora siccome la densità del fluido espanso è molto piccola, il principale fattore della forza viva è la velocità, che obbliga così quella della ruota ricettrice ad essere elevatissima. Si è riusciti tuttavia a ridurla di molto facendo la turbina multipla o compound. Così per 100 kw. si giunge ad esempio a circa 3000 giri al minuto.

E' evidente invero che la quantità U di energia cinetica guadagnata dall'unità di peso del fluido distendentesi adiabaticamente, essendo

$$U = \frac{V^2}{2g}$$

indicando con V la velocità del fluido, con la quale esso investe la ruota, avremo che la velocità tangenziale v di questa, potrà diminuire a seconda del valore che si dà alla quantità ΔU di energia elementare in essa utilizzata. Laonde se il lavoro totale è bene ripartito nelle ruote elementari, queste si potranno rendere solidali tra loro e formare così la turbina multipla a velocità ridotta, di cui ogni ruota utilizza una caduta di velocità e di temperatura od un salto di pressione relativamente debole.

Con un numero appropriato di ruote è dunque possibile ridurre la velocità, ma poichè la perdita dovuta all'attrito del fluido e gl'inevitabili urti e turbinii all'entrata di ogni ruota, crescono con il numero delle ruote e con il quadrato della velocità, vi è un valore di caduta di temperatura per ruota che produce la minima perdita e che stabilisce di conseguenza un limite alla riduzione economica della velocità di rotazione.

Inoltre questo limite dipende pure dalla possibilità pratica di dare agli angoli di entrata e di uscita delle pale ricettrici un valore piccolo; nonchè dalla dipendenza che agli effetti della reazione hanno tra loro le ruote.

Ed invero, a differenza dei liquidi, qui abbiamo che il deflusso non dipende solo dalla sezione, ma anche dalla densità del fluido. Con l'abbassarsi della pressione diminuisce il peso specifico, mentre aumenta la velocità. Il prodotto di queste due quantità, dal quale dipende la portata, non è dunque costante; esso passa per un massimo che definisce appunto il rapporto delle bocche estreme delle canaliere, se si vuole che il fluido vi si espanda completamente.

Il numero delle ruote dipende, è vero, anche dal loro diametro, ma pur qui vi è un limite pratico, stabilito dalla resistenza del metallo e dall'ingombro.

Tutto sommato si può dire *grosso modo* che nelle turbine a vapore, la velocità di rotazione di una ruota è circa la metà di quella di deflusso del vapore che la attraversa e che può scendere anche ad $^1/_3$ circa, mediante artifizi di costruzione.

La riduzione della velocità rotativa è dunque un punto molto importante per l'avvenire delle turbine. Se, senza influire troppo sul rendimento, fosse ancor possibile abbassare questa velocità per le piccole unità occorrenti nelle automotrici, il turbo-motore vi sarebbe di già meglio adattabile.

Ma altri inconvenienti hanno le turbine per la loro pratica applicazione alle automotrici.

Non si prestano ad essere convenientemente riversibili. Quando occorre l'inversione, come nella marina, si mettono in opposizione due turbine. Il Lenz consiglia una ruota turbina simmetrica, azionabile, in senso contrario, sulle due opposte faccie; ma non se ne conosce il risultato pratico.

I turbo-motori sono moderabili economicamente solo entro ristretti limiti. Pur adottando il funzionamento ad impulsione che si ha nelle turbine Westinghouse-Parsons, siamo ancora ben lontani dal raggiungere economicamente quella elasticità estesa che si richiede per le automotrici; le quali oltre a dover produrre un variabile lavoro ad una data velocità, debbono anche produrlo a varie velocità, come sarebbe il caso di passaggio dal piano alla salita.

Il turbo-motore non si presta bene alla utilizzazione del ciclo a scoppio dei motori a gas od a petrolio. Una tale applicazione sino ad ora non ha raggiunto un successo pratico, stante le notevoli difficoltà che s'incontrano all'uopo; essendo necessario un dispositivo speciale che renda poco variabile la velocità con cui il fluido motore investe la ruota girante.

Si è cercato di rendere uniforme la velocità di deflusso gasoso e quindi la temperatura, mediante opportuna miscela con il vapore acqueo, il quale, stante la sua maggiore densità, agirebbe così come compensatore di velocità. Tuttavia non sembra che una tale soluzione sia entrata nella pratica ed abbia fatto avanzare notevolmente la riuscita, molto difficile, di queste turbine a gas, o meglio a petrolio.

Migliore riuscita sembra invece possa aversi con l'applicazione del ciclo a pressione costante. Il vapore d'acqua in questo caso lo si adopera più specialmente per abbassare la temperatura dei gas combusti e lo si produce iniettando nella camera di combustione, contemporaneamente al combustibile, dell'acqua sotto pressione.

In quanto però ai risultati pratici siamo pur sempre ancora nel campo delle esperienze. La necessità inoltre di avere un compressore che ha un insufficiente rendimento e che, se è del tipo molticellulare, permette solo di raggiungere pressioni limitate, nonchè l'ingombro considerevole di tutto l'insieme, non permettono nel complesso di avere un rendimento finale, almeno sino ad ora, conveniente.

Si può quindi dire che il motore a stantuffo, non ostante la sua complicazione, offre ancora, pel nostro problema, la soluzione migliore. I continui perfezionamenti che vi si introducono, sia pure con l'uso degli olii leggeri o dell'essenza di petrolio, hanno permesso di già il grande sviluppo odierno dell'automobilismo; ma in quanto alle automotrici, siamo ancora lontani da quei requisiti che il motore deve avere per una simile pratica ed economica applicazione, i quali in ultima analisi richiedono che il funzionamento del motore a petrolio sia simile a quello a vapore e che possa pur funzionare correntemente con olii di poco valore.

Funzionamento dei motori a petrolio.

Sotto questo punto di vista passiamo ad esaminare come ed in quanto sia possibile raggiungere un tale intento ed in proposito incominciamo col riassumere brevemente il funzionamento di questi motori.

I motori a petrolio agiscono sotto l'azione espansiva di una miscela gassosa infiammabile, provocata con la combustione del combustibile immessovi. Se trattasi di una miscela facilmente infiammabile contenente la quantità d'aria necessaria alla completa combustione, questa è istantanea dopo l'infiammazione ed il motore dicesi a scoppio. Se invece si diluisce sino ad un certo punto la miscela potentemente esplosiva, aggiungendovi dell'aria, essa resta infiammabile; ma la combustione dell'insieme non è più istantanea e la sua durata si prolunga più o meno a seconda della quantità d'aria aggiuntavi in eccesso e di altre circostanze che vi influiscono. Si ha allora il motore comunemente detto a combustione lenta e graduale.

Come principio dunque, l'uno e l'altro di questi motori sono a combustione. La distinzione netta che realmente vi è tra essi, sta piuttosto nel differente ciclo delle tensioni che vi si svolgono.

Nel motore a scoppio, la produzione del calore, dovuta alla combustione, avvenendo verso l'estremo di corsa dello stantuffo, senza che sensibilmente la camera di combustione vari di volume, abbiamo un subitaneo aumento di pressione nella stessa proporzione con la quale aumentano le temperature estreme assolute nella miscela; cioè secondo il rapporto:

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

indicando con l'indice 1 lo stato iniziale e con 2 quello finale della trasformazione.

Nel motore a combustione, questa essendo lenta e contemporanea all'aumento di volume della camera di combustione, può ritenersi che la pressione rimanga costante ed i volumi varino secondo la proporzione:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

in questo periodo che corrisponderebbe a quello di ammissione delle macchine a vapore.

I due diagrammi hanno dunque forme diverse e, acciocchè possano raggiungere l'equivalenza, computando su di una completa espansione, bisogna convenientemente elevare la pressione di carica nel secondo caso, cioè il grado di compressione in cui si trova l'aria al principio di corsa dello stantuffo e quindi all'inizio della combustione.

Allo stesso massimo di pressione si trova che i cicli dei due modi di trasformazione, rappresentano presso a poco lo stesso lavoro e che il sistema della pressione costante, in principio è vantaggioso quando si sorpassa di molto il limite che dalla necessità di evitare esplosioni premature, viene tracciato al sistema di esplosione.

Di fatto però abbiamo che con le forti compressioni, potendosi elevare la temperatura sino al grado necessario per

la infiammazione spontanea degli olii pesanti, si ha l'importante vantaggio di poterli utilizzare. Ed è su questo concetto che il Diesel si è informato nell'attuare il suo motore a combustione, col quale utilizza gli olii più scadenti.

Motore tipo Diesel.

Il successo del suo motore risiede nelle qualità pratiche che possiede. Si comprime prima l'aria pura costituente la carica e vi s'insuffla poi il combustibile, secondo il sistema per il primo attuato dal Brayton, che si può dire l'inventore dei motori a combustione, con la differenza però, che per la separata compressione dell'aria non essendovi timore di esplosioni premature, il Diesel eleva di gran lunga la compressione sino a raggiungere 33-35 kg., nell'intento di ottenere la temperatura sufficiente ad infiammare gli olii pesanti. Egli si avvicina perciò ai 600 gradi centigradi circa.

L'olio viene iniettato con una corrente di aria ad una surcompressione di 6-10 kg. rispetto a quella della carica. Si polverizza così finamente e si diffonde bene in questa carica di già ad alta temperatura, assicurando una combustione spontanea, rapida e completa ed un rendimento elevato.

L'aria compressa per la iniezione e l'avviamento, si ottiene con una pompa che dal cilindro motore, nella seconda fase di compressione, aspira l'aria ad una dozzina di atmosfere per portarla a 45-50 kg. e la immette in bottiglie di avviamento e d'insufflazione.

La pompa a petrolio a valvola comandata, manda il liquido nel bossolo della valvola di ammissione prima che vi giunga l'aria d'insufflazione ed è sottomessa all'influenza del regolatore per la regolazione del motore entro certi limiti. Vi sono poi altri speciali e caratteristici particolari di costruzione che qui non è il caso d'indicare.

Il motore Diesel funziona con tutti i petroli pesanti sino agli schisti sciropposi che si possono utilizzare in condizioni insperate, scendendosi ad un consumo di 180-250 gr. di petrolio all'ora per cavallo effettivo, con un consumo d'acqua circa metà di quello occorrente per gli usuali motori; mentre i migliori di questi consumano da 300 a 400 gr. senza avere il vantaggio di potere adoperare gli olii pesanti. Ed è in ciò che esso eccelle su tutti gli altri.

Con la trasformazione a due tempi eseguita dal Sulzer, riesce poi anche possibile estendere la sua applicazione a grosse unità, che l'alta pressione alla quale lavora rende difficile. Il Sulzer ha dato una forma pratica a questa trasformazione per la quale ha scelto il tipo a espulsione con apposita pompa d'aria a bassa pressione. Il motore viene così ridotto ai due tempi di ammissione e compressione.

Lo ha reso poi invertibile mediante un semplice meccanismo agente sul comando delle valvole di avviamento e del combustibile. Girando un volantino si ammette l'aria compressa nei quattro cilindri a semplice effetto, poi si chiude la valvola di avviamento e si apre quella del combustibile, di modo che il motore principia a lavorare normalmente, cioè con il combustibile. Un altro giro del detto volantino fa fermare la macchina e l'avvia in senso contrario.

La pompa ad aria di avviamento e d'insufflazione combustibile è compound: aspira l'aria dall'atmosfera e l'invia compressa a 50 kg. e più nelle bottiglie.

L'ammissione del combustibile avviene mediante una pompa ad olio di costruzione speciale. Manovrando un volantino si regola l'ammissione del combustibile dalla pompa ai cilindri o per meglio dire si regola la potenza della macchina.

Il motore Diesel-Sulzer è stato studiato per le navi. Per il nostro caso non possiede sufficiente elasticità. Inoltre ha il difetto di lavorare sotto troppo alte pressioni difficili in pratica a mantenersi, specialmente in una automotrice, sottoposta a facili trascuranze ed avarie.

Quando si lavora a pressioni di 30-35 kg. da un lato e maggiori di 45 dall'altro per la compressione supplementare dell'aria, un tale motore a combustione non sembra che almeno in una automotrice possa soppiantare quello a scoppio e tanto meno quello a vapore. Ciò che rende sopratutto superiore la macchina a vapore, malgrado il suo basso rendimento termico, metà circa di quello normale dei motori a gas, è la sua organizzazione pratica che le assicura una lunghissima durata ed una facile manutenzione.

Elasticità dei motori a petrolio.

In quanto poi alla elasticità, il Diesel, rispetto ai motori usuali a scoppio, la possiede ad un grado un poco maggiore in conseguenza della insufflazione d'aria con il combustibile; ma è pur sempre troppo limitata per le automotrici.

La poca elasticità dei motori a gas è del resto inerente al caratteristico loro ciclo di lavoro. Il vincolo di introdurre sempre lo stesso volume di aria a periodi eguali di tempo, limita per sua natura la potenza della macchina, la quale, se possiede un certo grado di elasticità, devesi all'eccesso di aria che s'introduce per ogni stantuffata di aspirazione.

Ma questo eccesso solo in parte è utilizzabile come maggior potenza da produrre, poichè è pur richiesto dalla maggior difficoltà che vi è nei motori a combustione brucianti liquidi, di avere miscele intime ed omogenee; nonchè dalla circostanza che i combustibili molto ricchi in calorie, sono più del gas sensibili ai sovraccarichi, stante la maggior copia d'aria che essi richiedono per la completa combustione.

D'altra parte l'eccesso d'aria ha pure un limite pratico in rapporto sia al volume della macchina e dipendenti resistenze organiche; sia alla necessità di stare nei limiti di combustione a seconda del modo col quale si produce; sia alla convenienza di avere una buona utilizzazione della forza termica del combustibile. Un rendimento termico massimo richiede elevata temperatura di combustione e temperatura minima dei gas uscenti. Ora poichè questa temperatura allo sbocco della valvola di scappamento, ha un limite definito dalla pressione atmosferica, sotto la quale non è possibile scendere, ne consegue la necessità anche da questo punto di vista, di non avere troppo eccesso di aria, acciocchè si mantenga elevata la temperatura di combustione per trarre il massimo profitto dal lavoro di espansione.

Condizioni occorrenti.

Per la grande elasticità di lavoro che si richiede nel nostro caso, il ciclo a combustione lenta è pertanto quello che meglio vi si presta, perchè, senza variare le relative condizioni di combustione, che debbono rimanere sempre le più favorevoli, permette di ottenere differenti lavori, col variare il volume dell'aria da carburarsi ossia il volume della miscela generante la forza motrice per ogni stantuffata.

Così, se con un compressore si comprime a parte l'aria, il motore venendo ad avere i soli due tempi di ammissione e di scappamento, lo si può far funzionare a simiglianza di una macchina a vapore.

Senonchè abbiamo che con un tale sistema, venendosi a suddividere il funzionamento, si va incontro a notevoli perdite e difficoltà crescenti con il grado di compressione. Le perdite termiche poi inerenti al passaggio dei gas da una capacità all'altra, con l'intermezzo di rigeneratori, a seconda dei casi, possono raggiungere un valore considerevole da abbassare per sè sole il rendimento economico oltre il limite utile.

Il complesso di tutte queste circostanze non favorevoli che si riflettono infine sulla spesa di esercizio, spiega come il tipo a compressore separato, non abbia sino ad ora avuto un successo pratico.

L'idea di assimilare il funzionamento di un motore a gas a quello di un motore a vapore per aumentare la sua capacità elastica di lavoro, bisogna che non vada a scapito del buon rendimento ed anche della possibilità di bruciare gli olii pesanti, per la quale richiedesi il maggior calore e quindi sotto questo punto di vista, non è conveniente sdoppiare il motore a petrolio per separare i due periodi di compressione e di carica.

La soluzione del quesito proposto è più facile possa economicamente raggiungersi lasciando questi due periodi al motore e separando invece la camera di combustione, per bruciare nel miglior modo la miscela ed utilizzare i prodotti combusti a seconda dei bisogni, con l'adottare la trasformazione a pressione costante.

Si viene ad avere così una valvola di compressione per l'uscita dell'aria compressa dal cilindro ed una valvola d'ammissione per introdurvi i gas bruciati (applicate nel fondo del cilindro), tra i di cui condotti s'intercala la camera di combustione raccordantesi, con un tubo per lato, ai condotti medesimi, per chiudere il ciclo dall'aspirazione allo scappamento. Di conseguenza abbiamo che tra il secondo e terzo tempo, vale a dire tra la compressione e la carica od ammissione, si fa eseguire al fluido evoluente un percorso esterno al cilindro, per bruciare in questo transito gli olii scadenti, senza ricorrere ad elevate compressioni e per rendere variabile la produzione della forza motrice, col variare la quantità di alimento dell'aria compressa miscelata.

Questa soluzione come quella a compressore separato, darà luogo ad una perdita, ma di un grado ben minore, trattandosi dopo tutto di un breve percorso che il fluido evoluente fa in un tubo; mentre possiamo pure avere un compenso dal fatto che, come vedremo, a differenza di quanto avviene negli usuali motori a combustione interna, il raffreddamento si può fare non del tutto in perdita.

Combustione.

Abbiamo dunque un motore a combustione esterna. Con l'uso del petrolio lampante di già si separa pure negli ordinari motori la camera di combustione, addossandola al fondo del cilindro, come fa ad esempio l'Hornsby, per sottrarla all'influenza nociva del forte raffreddamento che a questo si pratica. Egli è però che il fenomeno della combustione non è solamente dipendente dalla influenza delle pareti, ma v'influiscono notevolmente anche altre circostanze, che brevemente riassumiamo.

La rapidità con cui si propaga la combustione, che deve essere la più grande possibile, la natura della miscela che deve essere costante ed il più possibilmente pura ed omogenea, lo stato in cui s'impiegano gli olii pesanti, che deve essere tale da impedire o rendere minima la separazione delle parti più volatili da quelle più pesanti, le quali altrimenti restando sotto forma di goccette, riescono poi più difficilmente infiammabili, il grado di temperatura che si può raggiungere nella camera di combustione sotto l'azione di pareti calde senza comprometterne la resistenza, e sopratutto la impossibilità di poter raggiungere con un tale sistema, la temperatura necessaria alla infiammazione degli olii pesanti, rendono impossibile la loro utilizzazione negli ordinari motori a petrolio.

Se ora teniamo conto che nel brevissimo tempo commisurato da una piccola frazione di corsa dello stantuffo, deve avvenire la completa combustione, si vede quale influenza su di essa abbiano le suindicate circostanze, quante volte si resti nei limiti delle usuali pressioni di lavoro.

Con la combustione separata del tutto dal cilindro, abbiamo invece che l'accensione della miscela, viene garantita dalla presenza dei gas combusti che si trovano sempre nella derivazione del ciclo, il quale si svolge nel modo seguente:

La miscela prodotta nel cilindro, viene dallo stantuffo compressa durante la fase passiva, fino a che la valvola di compressione si solleva. Allora per la rimanente corsa viene sospinta nel tubo di sospingimento e passa nella camera di combustione, che chiameremo più semplicemente combustore, ove si produce la forza motrice. I gas svoltisi s'incanalano nel susseguente tubo di ammissione ed entrano, attraverso la relativa valvola, nel cilindro per azionare lo stantuffo al principio della successiva corsa motrice.

Quest'insieme di parti esterne al cilindro, in cui il fluido evoluente subisce la trasformazione motrice, si può assimilare ad un gasogeno a compressione, o ad un generatore costituito da un combustore in forma di ansa e da due tubi d'innesto rispettivamente ai condotti delle valvole di compressione e di ammissione. Ora i gas combusti che rimangono da questa parte dell'ammissione, trovandosi ad una temperatura ben superiore a quella che nel Diesel si produce con la compressione, garantiscono l'accensione della miscela che ad essi va in contatto.

La miscela è pure nel contempo sottoposta all'azione delle pareti, che si mantengono ben calde rivestendo il combustore esternamente di sostanze calorifughe ed internamente di mattoni refrattari. Si ha così anche una massa di calore capace di mantenere caldi i gas combusti che vi sostano nelle interruzioni di corrente dovute sia all'intermittente funzionamento dei cilindri, sia alle brevi soste.

Come si vede alla deficiente compressione, che in via ordinaria non permette che spontaneamente s'infiammino gli olii pesanti, si sopperisce mediante il contatto con pareti roventi e con i gas combusti ad elevata temperatura, nonchè col tenere la miscela per un maggior tempo nelle condizioni favorevoli di combustione.

Per introdurre la miscela nel combustore alla data pressione di lavoro, la valvola di compressione si fa automatica. Si termina poi il tubo di sospingimento con un ugello preceduto da una valvola comandata che chiameremo di miscela, allo scopo di rendere con questa valvola più regolare l'azione delle successive fasi che si svolgono nella derivazione del ciclo, in quanto riguarda la pressione di lavoro, che così è meglio regolata; mentre, sopprimendo la valvola di miscela, si è troppo sottoposti alle variazioni che la combustione prolungata produce dal lato della miscela, in seguito alle interruzioni di corrente originate dall'intermittente funzionamento dei cilindri, sul quale influisce pure il grado di ammissione con cui si lavora.

Per ovviare a queste variazioni, bisognerebbe insufflare addirittura la miscela nel combustore allo inizio della corsa attiva e non produrla nel cilindro. Senonchè un tale sistema rende più difficile l'ottenere in pratica una miscela omogenea e costante, considerato anche che la pressione di lavoro è sottoposta a variazioni. Richiede inoltre un surcompressore come nel Diesel e l'apparecchio così si complica.

Ora se si trattasse della sola intermittenza di lavoro derivante dalle fasi di trasformazione, essa nel nostro caso si ridurrebbe a ben poca cosa; perchè il tipo di motore che a noi occorre è quello a 2 tempi ed a 4 cilindri per renderlo facilmente avviabile e bene equilibrato alle così varie velocità di andatura dell'automotrice. Egli è che abbiamo pure le brevi soste, di guisa che sopprimendo la valvola di miscela, la temperatura del fluido sarebbe troppo sottoposta a delle variazioni dovute al contatto con la miscela prodotta nel cilindro.

L'elevata temperatura che si produce nella combustione, specialmente quando non si raffreddano le pareti della camera in cui avviene, non renderebbe poi praticamente possibile conservare le valvole, continuamente sottoposte ad una così elevata temperatura, se in qualche modo non la si rendesse tollerabile, senza incorrere per questo in notevoli perdite di calore, più cioè di quanto non lo sia con gli usuali motori.

In questi motori ad esempio abbiamo che, nonostante il forte riscaldamento delle valvole avvenga a pulsazioni ed esse si raffreddino costantemente, ciò non di meno la valvola di scappamento soffre più di ogni altro organo, perchè viene ad essere del tutto avviluppata dai gas uscenti, ad una temperatura che si avvicina anche ai 600 gradi centigradi ed in certi casi anche a più. Ora nel motore che si studia si ha pure un totale avviluppamento, ma con i gas entranti e cioè per la valvola di ammissione.

Acciocchè quindi la proposta soluzione del ciclo derivato sia praticamente possibile, bisogna limitare la temperatura del fluido evoluente; sia col produrre la combustione a non elevata temperatura, diluendo sufficientemente la miscela; sia raffreddando utilmente con polverizzazioni d'acqua il fluido gasoso, ossia a quel grado che il ciclo derivato permette senza nuocere alla combustione, sia infine raffreddando in pura perdita con l'usuale sistema della circolazione d'acqua.

Con questi criteri nello svolgere il ciclo di lavoro, vediamo se è possibile ottenere un rendimento economico ed una costruzione pratica, adottando la soluzione proposta del ciclo derivato.

Temperatura di combustione.

Indichiamo con T_2 la temperatura assoluta finale di combustione di una miscela a T_1; con C le calorie svolte dalla combustione completa di 1 kg. di combustibile, ossia il suo

potere calorifico e con P il peso in chilogrammi dei prodotti della combustione. Abbiamo:

$$T_2 = T_1 + \frac{C}{c_p\, P} ,$$

ove c_p è il calore specifico a pressione costante dei prodotti della combustione, ritenendo che a pressione costante avvenga la trasformazione.

Per rendere minimo T_2 bisogna rendere minimo il valore dei due termini della somma da cui dipende, ossia deve essere T_1 piccolo e P grande.

Col fare P grande si diluisce, è vero, la miscela, ma si produce anche la combustione lenta e si aumenta il volume del motore a scapito del suo rendimento organico, perchè vi s'introduce minore quantità di calore Q nell'unità di tempo; cosicchè per non diminuire l'infiammabilità della miscela, si fa, come si disse, abbastanza limitato l'eccesso d'aria col quale si lavora rispetto alla quantità minima che ne occorre, per la completa combustione e cioè 15 kg. circa per ogni chilogrammo di petrolio.

Nel nostro caso però, siccome abbiamo altrimenti garantita la combustione, possiamo bene aumentare la proporzione della miscela e portarla a 49 kg.di aria ed 1 kg. di petrolio, facendo:

$$P = 50 ;$$

in base al quale passiamo a determinare il relativo valore di c_p.

Se ammettiamo, come d'ordinario si pratica, sia 0,27 in cifra tonda il valore di c_p per i prodotti della combustione ottenuta consumando l'aria necessaria al suo completo svolgimento, a cui corrisponde pure in cifra tonda $c_v = 0,20$; avremo che la diluzione ci dà:

$$c_p = \frac{15 \times 0,27 + (49 - 14)\, 0,24}{1 + 49} = 0,25 ,$$

essendo 0,24 il calore specifico dell'aria a pressione costante.

Ma il calore specifico dei gas aumenta con la temperatura. Seguendo la formola data dal Mallard e dal Le Chatelier, essa nei limiti di temperatura, a cui noi si riduce T_2, ci darebbe $c_p = 0,30$. Non sembra però che l'accrescimento sia così rapido come indica Mallard, per cui ci atterremo ad un valore di $c_p = 0,27$ in cifra tonda.

Ciò posto se prendiamo $C = 10.000$ calorie, abbiamo intanto:

$$T_2 = T_1 + \frac{10.000}{0,27 \times 50} = T_1 + 740 .$$

Il valore di T_1 è dato dalla compressione. Indichiamo con T_a la temperatura assoluta di aspirazione od iniziale di compressione e con p_a e p_1 le pressioni iniziale e finale di compressione. Dalla nota relazione

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{\frac{m-1}{m}}$$

si ricava il valore di T_1.

Se si comprimesse adiabaticamente, il coefficiente m sarebbe eguale al rapporto fra i valori specifici a pressione costante ed a volume costante e che indicheremo con n, il quale poco varia per la variazione che con la temperatura subiscono i singoli coefficienti specifici del calore; mentre è piuttosto sensibile alla variabile composizione della miscela. Il valore di n cresce col crescere della diluizione e possiamo quindi ritenere $n = 1,40$. Allora l'esponente politropico diviene:

$$\frac{m-1}{m} = \frac{1,40 - 1}{1,40} = 0,285.$$

Fatto il rapporto $p_1 : p_a = 12$ e $T_a = 300$, si ricava:

$$T_1 = T_a\, (12)^{0,285} = 2,03\, T_a = 609$$

e quindi

$$T_2 = 609 + 740 = 1349 ;$$

ossia risultano 1076 gradi centigradi.

Di fatto però avremo una temperatura minore, essendosi ammessa una combustione completa e non essendosi tenuto conto della perdita d'irradiazione e di quella di raffreddamento che si ha con la circolazione d'acqua nell'ugello, ove bisogna arrestare la combustione prolungata e nelle valvole e nel cilindro, ove però nel nostro caso è sufficiente che la circolazione suddetta sia limitata alla sua culatta, lavorandosi a bassa temperatura.

Avremo intanto che l'importanza della perdita dovuta alla circolazione d'acqua dipenderà evidentemente dal salto di temperatura, dalla estensione delle pareti e dalla durata in cui i gas caldi vi stanno a contatto.

Come salto di temperatura ed estensione di pareti, nel confronto con gli usuali motori, ci troviamo in condizioni migliori. Nell'ugello, ove per la sua vicinanza al combustore può avvenire notevole perdita di calore, abbiamo però un piccolo volume di gas che è presto raffreddato, quantunque il tubo debba essere lungo, per rendervi graduale l'abbassamento di temperatura. Nei cilindri è sufficiente raffreddare la sola parte estrema, cioè la culatta e non la rimanente, perchè i gas, come già si è notato, vi arrivano a temperatura sufficientemente ridotta.

Dove invece abbiamo svantaggio è nel maggior tempo in cui i gas ad elevata temperatura stanno a contatto delle pareti che si raffreddano. Così essi sono continuamente a contatto colla valvola di ammissione, mentre l'ugello è sottoposto al loro calore in quanto dipende dalla combustione prolungata che si produce nelle brevi soste di corrente che si hanno in seguito alla intermittenza delle fasi che si svolgono nei cilindri.

Però con un motore a 2 tempi ed a 4 cilindri, come a noi occorre, questo inconveniente è molto attenuato, facendo un unico combustore. La corrente gasosa nel tubo di sospingimento si arresta così ad ogni quarto di giro, per una frazione di questo quarto data dal grado di ammissione. Se ammettiamo che nello sviluppo ordinario di lavoro, si abbia un grado di ammissione eguale ad $^1/_4$, corrispondente ad un angolo di 75 gradi, ogni interruzione di corrente avrebbe una durata massima eguale ad $^1/_{24}$ di giro. Ora, tenuto conto che la propagazione della fiamma nelle miscele povere è più lenta di quella che si ha con le miscele ricche, con un ugello piuttosto lungo e piccolo, potremo attenuare la perdita di calore occorrente per rendere tollerabile la temperatura dal lato della valvola del combustibile.

La valvola di ammissione invece, oltre ad essere continuamente sottoposta all'azione dei gas caldi, ne è anche del tutto avvolta, quando dà loro passaggio; come avviene con la valvola di scappamento negli usuali motori, la quale nel confronto ha il vantaggio di essere variabilmente riscaldata a periodi.

Perchè dunque questa valvola di ammissione possa conservarsi, non vi è altro mezzo che tener bassa la temperatura dei gas. In allora alla durata maggiore di tempo in cui avviene cessione di calore, si contrappone la minore intensità dello scambio, in modo che si produrrà un certo compenso; vale a dire che a differenza dei motori ordinari, ove occorre raffreddare molto in un breve tempo, noi si deve raffreddare di meno, ma più a lungo.

Seguendo la trasformazione a pressione costante, se indichiamo con V_1 il volume di aria compressa sospinta e con V_2 quello dei gas ammessi nel cilindro, abbiamo che il rapporto k di carica è dato dalla eguaglianza

$$k = \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

ossia sostituendo a T_2 il valore trovato espresso con T_1 avremo pure:

$$k = 1 + \frac{740}{T_1}$$

Ora poichè la quantità k ci rappresenta il rapporto tra il volume d'ammissione producente il lavoro attivo ed il volume di sospingimento che costituisce il lavoro passivo, dal suindicato suo valore si deduce che il lavoro passivo è rap-

presentato dal primo termine 1 e quello utile dal secondo termine, cioè dal rapporto delle temperature assolute $T_1 + 740$ inerente alla combustione del petrolio e T_1 relativa allo stato di calore col quale viene introdotta la miscela nel combustore.

(*Continua*) Ing. ENRICO MARIOTTI.

TRAVERSE PER L'ARMAMENTO E LORO ANCORAMENTO COLLE ROTAIE.

Per provvedere le traverse occorrenti alla manutenzione dei binari ed ai bisogni delle nuove linee, si vanno rapidamente esaurendo tutti i boschi di facile accesso, mentre il tempo necessario per ottenere nuove piante di essenza forte è lunghissimo e per la quercia di montagna, che è la migliore, deve misurarsi a secoli.

Per quanto la riproduzione del legname di essenza dolce, sia, senza confronti, molto più rapida, tuttavia non ci si può fare grande assegnamento, poichè il processo d'iniezione, se può prevenire i guasti dovuti all'azione del tempo e degli agenti atmosferici non rimedia certamente al grave difetto della fibra, pochissimo resistente, tanto alla ferratura quanto alle sollecitazioni dovute al peso dei treni.

Si può in qualche modo rimediare in parte ai difetti dei legnami di essenza dolce, migliorando il sistema di ancoratura colle rotaie, escludendo nel modo il più assoluto l'impiego dell'arpione ordinario, inserendo cunei di legno forte in corrispondenza degli organi d'attacco delle rotaie ed aumentando le dimensioni.

Tuttavia, dato l'enorme consumo, bisognerà ricorrere sopra vasta scala ad altri mezzi per l'appoggio delle rotaie e, fra questi, al cemento armato, il cui uso va sempre più estendendosi nelle moderne costruzioni.

L'attacco delle rotaie alle traverse è destinato ad eliminare le alterazioni dello scartamento prodotte dagli sforzi laterali che, sui rettilinei regolarmente mantenuti, sono unicamente dovute a cause *accidentali,* come il carico male distribuito, l'irregolare consumo dei cerchioni delle ruote, la differente resistenza dei respingenti ecc. ed a cause *permanenti,* quale l'azione dei cilindri e delle altre parti mobili e dissimmetriche delle locomotive.

Nei tratti curvilinei entra anche in azione la forza centrifuga, che non può sempre e completamente eliminarsi colla conicità delle ruote e colla sopraelevazione della rotaia esterna, la quale, venendo prestabilita per una determinata velocità, non può più evidentemente corrispondere a tutte le altre. Quindi, per velocità maggiori, si avrà una pericolosa tendenza al rovesciamento della rotaia esterna ed allo spostamento della curva, mentre, per velocità minori, sarà la rotaia interna che tenderà a rovesciarsi verso il centro della curva, specialmente causa l'azione del peso, che si sposta dall'asse della rotaia, portandosi verso il bordo esterno. E facile rendercene conto, esaminando il modo di comportarsi delle linee curve percorse, come generalmente avviene, da treni a velocità differenti.

Sopra tali linee, adunque, per poco che la manutenzione sia trascurata, si riscontrerà un'alterazione nello scartamento colla perdita della inclinazione delle rotaie rispetto alla posa normale e con tendenza al rovesciamento all'esterno delle due file di rotaie. Anzi le conseguenze si ripercuotono sulle stesse ruote anteriori delle locomotive. Presenterà infatti più grande logorio dei bordi dei cerchioni quella che incontra nella discesa maggior sviluppo di curva esterna, ciò che si constata appunto in modo notevolissimo sulla linea Porrettana.

Tutto questo sta a dimostrare che la ferratura della rotaia alla traversa ha una grande importanza, specialmente nei tratti in curva, poichè nei rettilinei, quando l'inclinazione delle rotaie sia regolare, basta generalmente la conicità delle ruote per mantenerle o richiamarle sull'asse.

Se poi alle cause accidentali e permanenti che determinano gli sforzi laterali, va congiunta una eccessiva velocità, si può allora verificare anche lo slineamento planimetrico del binario, che è molto più pericoloso di quello del profilo.

Per evitare gli inconvenienti e le gravi conseguenze, bisogna moderare le velocità in relazione al peso dell'armamento, alle dimensioni ed al numero dei sostegni delle rotaie, alla quantità e, più che tutto, alla qualità della massicciata, specialmente di quella sottoposta ai sostegni medesimi, e che sarà tanto migliore quanto più sarà ruvida e perciò da preferirsi, quando è possibile, sotto forma di pietrisco, anzichè di ghiaia troppo vagliata e lavata dai corsi d'acqua.

Per l'assicurazione delle rotaie alle traverse, specialmente se di essenza dolce, sulle quali l'arpione ordinario ha pochissima presa, causa l'accennata debolezza di fibra, la cui resistenza nessun preparato antisettico può dare, è stato riconosciuto ottimo ed efficacissimo il sistema Thiollier (1), consistente nell'ancoramento della caviglia nella traversa,

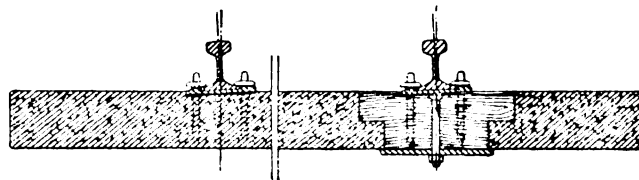



Fig. 1. — **Traverse Thiollier-Bigazzi** — *Sezione.*

mediante guarnitura metallica, costituita da un nastro d'acciaio foggiato ad elica di passo eguale a quello della caviglia stessa.

Questo sistema che può, senza difficoltà e molto opportunamente, essere esteso alle traverse in cemento armato, non determina alcun indebolimento negli appoggi che non devono perciò essere rinforzati in corrispondenza degli organi d'attacco, come è richiesto dall'uso dei cunei e cuscinetti di legno forte, inseriti nelle traverse di cemento armato.

Tuttavia il sistema Thiollier, se serve egregiamente a mantenere lo scartamento, non è scevro di inconvenienti.

Difatti il medesimo non permette, senza gravi difficoltà e complicazioni, le variazioni di calibro e si presta anzi, poco bene a mantenerlo costante negli stessi rettilinei, cosa

Fig. 2. — **Traverse Triollier-Bigazzi** — *Pianta.*

questa dimostrata dall'esperienza fatta sulle stesse traverse di legname, che consigliò l'abbandono del sistema di foratura completa a magazzino, non ostante i vantaggi che ne derivano e la facilità di rimediare agli errori spostando i fori, ciò che è assolutamente impossibile di ottenere con quelle in cemento.

Altro difetto è quello della inservibilità della traversa in caso di rottura anche di una sola testa delle caviglie.

Ora nei rettilinei la foratura ha minor importanza che nelle curve, poichè per un sicuro esercizio, in rettifilo, mentre è necessario che tutte indistintamente le traverse siano ben assodate ed a perfetto contatto colle rotaie, basta che lo scartamento sia efficacemente garantito, anche ogni due traverse. Nelle curve invece tutte indistintamente le traverse devono portare e mantenere un rigoroso scartamento.

Ciò posto e considerato che anche nelle curve importa essenzialmente la buona ancoratura della rotaia esterna, sembra che si possano conciliare tutte le esigenze di un buon esercizio per mantenere la stabilità dello scartamento e la libertà di variarlo, entro i limiti della pratica e l'economia degli impianti, ricorrendo al sistema misto Thiollier e Bigazzi, indicato nelle fig. 1 e 2.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 3, 1907.

L'Ing. Bigazzi propone l'impiego di cuscinetti di legno forte per l'ancoramento delle rotaie alle traverse in cemento armato, ingrossandole in corrispondenza degli organi d'attacco e provvedendo per un efficace collegamento dei cuscinetti stessi agli appoggi, per garantire l'invariabilità dello scartamento, specialmente nei tratti in curva. Questo sistema, che lascia qualche dubbio sulla efficacia della ferratura per la linea in curva, può invece essere utilissimo se combinato con quello Thiollier.

Nelle linee in curva, adunque, si dovrebbe limitare la ferratura col sistema Thiollier, alla sola rotaia esterna, siccome quella che, essendo maggiormente sollecitata dagli sforzi di rovesciamento, deve essere più efficacemente ancorata. Per la rotaia interna sulla quale, invece, gravita un peso maggiore, basterebbe la ferratura sul cuscinetto di legno, secondo il sistema Bigazzi, semplificato ancora negli organi d'attacco del cuscinetto alla traversa, riducendoli ad un solo bollone, a stanghetta inferiore, come risulta dal tipo.

L'allargamento della base d'appoggio della traversa, dalla sola parte interna della curva, servirà a ripartire meglio il peso del treno sull'argine ferroviario, per cui la spesa per tale lavoro non sarebbe perduta, costituendo un rafforzamento del binario.

Pei tratti in rettilineo poi la stessa traversa, sistema misto Thiollier-Bigazzi, disposta in modo alternato, mentre corrisponderebbe perfettamente allo scopo di mantenere lo scartamento, permettendo la libertà di variarlo, costituirebbe sempre un efficace rinforzo dell'armamento.

La perdita delle traverse in cemento armato per rottura di caviglie sarebbe così subito ridotta a metà, e potrebbe maggiormente eliminarsi, sia ricorrendo all'atto della costruzione, a fori di riserva, sia foggiando opportunamente, la parte inferiore delle caviglie, in modo da poter tentarne l'estrazione, con apposita chiave.

Nell'appoggio, col sistema Thiollier, converrà introdurre, fra il cemento e la piastra metallica o la suola della rotaia, un feltro per evitare il contatto diretto fra cemento e ferro ed il conseguente inevitabile maggior logorio delle parti dovuto specialmente all'azione nociva della sabbia che determina un consumo crescente in ragione dei quadrati. Difatti, al passaggio delle ruote, la rotaia che non si trova al contatto coll'appoggio si abbassa, determinando un martellamento proporzionale al peso ed al quadrato dell'altezza e quindi un corrispondente consumo, rapidamente crescente, che bisogna procurare di ridurre con opportuni espedienti, non essendo sempre possibile mantenere il perfetto contatto specialmente durante le pioggie, le grandi siccità ed i periodi nei quali si devono sospendere i lavori di manutenzione della linea.

Le esperienze, che potessero venire istituite, dimostreranno se la presente proposta, che ritengo razionale, corrisponda anche alle esigenze della pratica e della economia degli impianti.

Ing. Carlo Coda.

SUI SERVIZI PUBBLICI DI TRASPORTI CON AUTOMOBILI. — LINEA SPOLETO NORCIA.

. . . . tutti i dati che noi possediamo ci mettono in condizione di affermare che *l'Italia è il paese di Europa, che, in proporzione del territorio, possiede maggiore ricchezza di forze idrauliche, distribuita nel modo più vantaggioso.*

F. S. Nitti. — « *La Conquista della Forza* ».

(*Continuazione e fine, vedi nn. 13 e 16, 1907*).

Un altro lato importante della questione è quello della distribuzione dell'energia per l'alimentazione della linea di contatto.

Adottando il sistema dei *feeders*, si va incontro a spese non indifferenti, tanto d'impianto quanto d'esercizio, specialmente se la linea di contatto a corrente continua ha uno sviluppo considerevole, per la necessità d'impiantare stazioni e sottostazioni generatrici di corrente continua per mezzo di macchine rotanti, nonchè per il costo elevato dei *feeders*. D'altra parte sono noti a tutti coloro che si occupano di trazione elettrica i pregi dei motori a corrente continua, per la trazione, e specialmente su strade ordinarie, in confronto di quelli a corrente alternata; perciò pensai alla possibilità di trarre profitto dei vantaggi del motore a corrente continua, e nello stesso tempo di quelli della distribuzione con corrente alternata, non trascurando di osservare che in molti casi accade di dover fare degl'impianti di trazione elettrica, toccando località dove già esistono centrali elettriche a corrente alternata. E fu così che addivenni ad un sistema di distribuzione a potenziale costante, che si potrebbe chiamare *sistema di distribuzione misto.*

Esso consiste in generale in una rete a corrente continua, la quale alimenta direttamente gli apparecchi di utilizzazione della corrente, e che a sua volta è alimentata totalmente o parzialmente con stazioni costituite da uno o più trasformatori statici di tensione e da raddrizzatori statici di corrente, congiunte tali stazioni d'alimentazione da una linea di trasmissione a corrente alternata ad alto potenziale.

Nel caso dell'alimentazione parziale con simili stazioni, quella principale potrà farsi, a seconda dei casi, in uno o più punti della rete o linea a corrente continua, mediante dinamo a corrente continua, per essere poi completata, nei punti in cui viene ad abbassarsi la tensione, colle cosidette sottostazioni di alimentazione, le quali saranno congiunte dalla linea a corrente alternata ad alta tensione e saranno costituite, come sopra si è detto, da trasformatori e raddrizzatori statici.

Tale sistema misto di distribuzione brevettato figurò e venne premiato nella recente Esposizione di Milano.

Ad esso si potrà obbiettare la poca praticità dei raddrizzatori statici di corrente, ma da quanto ora dirò risulterà dimostrata fin d'ora la loro pratica applicabilità con buoni risultati, se non su vasta scala, almeno per le sole sottostazioni d'alimentazione.

Infatti il tipo più conosciuto di questi raddrizzatori, e che è più largamente usato nella pratica, è quello elettrolitico Grisson brevettato. Di esso parlò molto diffusamente l'egregio ing. Giuseppe Revessi in una pregevole comunicazione fatta alla Sezione di Roma dell'Associazione Elettrotecnica Italiana nella seduta dell'8 aprile 1904. Con tale comunicazione fece conoscere i risultati delle esperienze da lui eseguite su detti raddrizzatori nei laboratori della Ditta Ganz & C. di Budapest, e concluse coll'addebitare loro come maggiori inconvenienti per la pratica applicabilità il basso rendimento (circa il 50 %) e il rapido consumo dell'elettrodo di alluminio.

Ora, l'inconveniente del basso rendimento mi sembra che non possa costituire un ostacolo all'applicazione pratica dell'apparecchio, almeno per l'alimentazione parziale, come si è accennato, tanto più che, risolvendosi in un maggior consumo di energia elettrica, questo rappresenta sempre una spesa molto minore di quella che si avrebbe adottando il sistema di alimentazione con *feeders*.

Così pure l'inconveniente del rapido consumo dell'elettrodo di alluminio, specialmente nel caso della trazione elettrica, non può certamente impensierire un'impresa, essendo possibile di limitarlo, quando il circuito a corrente continua non debba funzionare continuamente, mediante una conveniente disposizione, quale sarebbe ad es., quella che risulta dallo schema di cui alle fig. 3 e 4.

Da esso si rileva chiaramente il funzionamento degli apparecchi nel caso di corrente alternata monofase. E_1, E_2, E_3, E_4 sono nel minimo numero i 4 elementi del raddrizzatore, $R\ R$ sono due *rélais* con nucleo di ferro, opportunamente calcolati, le cui spirali, percorse dalla corrente alternata, producono l'internamento del nucleo di ferro nel *rélais*, e quindi l'abbassamento dell'elettrodo di alluminio nella soluzione elettrolitica; quando invece la corrente alternata è interrotta, i nuclei di ferro escono dai *rélais*, tirati dai contrappesi $A\ A$ con ammortizzatore ad aria, e quindi pure gli elettrodi di alluminio escono dalla soluzione elet-

trolitica, interrompendosene in tal modo il consumo, non solo, ma anche il riscaldamento, il quale, oltrechè aiutare il deperimento dell'elettrodo di alluminio, danneggia il funzionamento generale dell'apparecchio.

Un' ultima considerazione vale poi a mettere in rilievo l' importanza del nuovo sistema di distribuzione, ed è che in fatto di raddrizzatori statici di corrente, presto si addiverrà ad una soluzione completamente soddisfacente anche dal lato del rendimento, come dànno a sperare le ultime esperienze

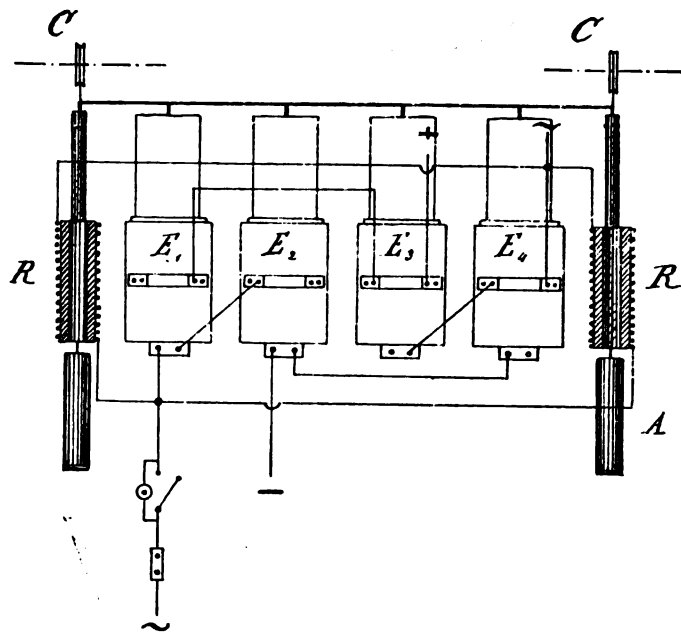



Fig. 3 e 4.

dell' americano sig. Cooper Hewitt, il quale sarebbe già riuscito coi suoi apparecchi a vapore di mercurio a raddrizzare una corrente di 30 ampères a 500 volts con un rendimento del 98 %.

***

Altri notevoli miglioramenti si sono ideati allo scopo di ottenere un pubblico servizio di trasporti sempre più economico e rispondente alle esigenze moderne del traffico, e si addivenne ad un sistema complesso, cui si diede il nome di « Filovia ». Qui debbo anzitutto tributare un caldo elogio all'ideatore di tale sistema, al prelodato D.r Adolfo Piovano di Torino, il quale, intuendo la singolare importanza che ha per il nostro paese, in massima parte ancora così povero di comunicazioni, il problema della trazione meccanica su strada ordinaria, con ardore veramente giovanile si occupò di esso così appassionatamente da raggiungere risultati veramente brillanti.

Infatti colla Filovia, oltrechè ottenersi un servizio di trasporti sicuro, comodo e sufficientemente celere col minimo di spesa possibile:

1° Si può provvedere al servizio di trasporto delle merci da domicilio a domicilio per mezzo del *carro promiscuo* (veicolo che può far parte del treno merci della « Filovia » od essere trascinato da quadrupedi), con tariffe che si possono fin d'ora prevedere ridotte alla metà di quelle dell'ordinario carreggio, anche per le merci più vili.

2° Si può trasportare il materiale di manutenzione sulla strada e provvedere alla cilindratura, spolveratura, sfangatura e allo sgombro della neve col sussidio di apparecchi azionati da appositi motori.

3° E' possibile la trasformazione in tramvia colla sola posa delle rotaie sulla strada, di cui non occorre attenuare le pendenze, poichè le vetture elettriche superano anche quelle dell' 8-9 %, con velocità che i treni pesanti e portanti merci non possono raggiungere.

E' facile prevedere poi quale impulso una linea filoviaria può portare all' industria, al commercio e all'agricoltura, se si pensa agli usi molteplici a cui può essere destinata l'energia elettrica nei periodi nei quali non viene adoperata per la trazione.

Concludendo, mi sembra che colla Filovia sia stato risolto nel miglior modo e sotto ogni punto di vista il problema della trazione meccanica su strada ordinaria, per quanto riguarda i pubblici servizi di trasporti.

Coll'adozione poi dell'accennato sistema economico di distribuzione dell'energia elettrica credo altresì risolto il problema della estensibilità della Filovia a percorsi di qualsiasi sviluppo; per cui si può ritenere che nulla più manchi per la pratica applicabilità di tale sistema di trazione.

Ed è invero da augurarsi che presto la Filovia venga applicata su larghissima scala, specialmente nell' interesse del nostro paese, che ha ancora tanto bisogno di eccitare e sviluppare le proprie energie, facendo nello stesso tempo meglio e più estesamente conoscere il grande tesoro delle sue bellezze naturali.

E' tempo che i capitali non si lascino ammuffire presso le banche, le casse di risparmio o si sciupino inutilmente: occorre una vita attiva e produttiva, senza di che non è possibile il progresso economico e civile di nessun popolo.

Ed è in testa alla marcia trionfale del Progresso che l'Elettricità dispenserà i frutti sempre più copiosi delle sue mirabili scoperte, abbattendo ogni ostacolo e spingendo il genere umano verso le più alte vette della Civiltà!

Riesce pertanto doveroso di trarre il massimo e migliore profitto dai mezzi che la scienza e la tecnica ci offrono per accrescere il comune benessere e quindi, d'aiutare colle forze di cui ognuno può disporre la realizzazione di condizioni sempre migliori.

***

Ritornando ora all'argomento sin qui trattato, non trovo miglior modo di por fine a questa mia lunga esposizione, se non paragonando i risultati che si possono ottenere colla Filovia a quelli relativi agli altri sistemi di trazione meccanica su strada ordinaria, adottabili per pubblici servizi.

Supponiamo che si debba percorrere una strada lunga 10 km. colla pendenza media del 6 %, in regione montuosa, lontana da porti marittimi, e congiungente due centri abitati importanti. Sulla detta pendenza si adotti una velocità di 15 km. all'ora per le vetture per viaggiatori.

Si sceglie una pendenza media del 6 % perchè è difficile che tale pendenza venga superata in lunghi tratti di strade congiungenti centri importanti, essendo ciò prescritto dal regolamento 11 settembre 1870 per la esecuzione della legge 30 agosto 1868 sulla costruzione e sistemazione obbligatoria delle strade comunali. Per le strade di antica costruzione sarà poi facile ottenerne la correzione nei tratti a pendenze troppo forti, ovvero si potrà ammettere in quei tratti una velocità minore delle vetture.

Il traffico sia tale da esigere 5 corse giornaliere di andata e ritorno, complessivamente per il servizio viaggiatori e merci, cioè una percorrenza di 100 km. al giorno.

Il costo dell'impianto, comprese due vetture da 20 posti per viaggiatori e 1 carro merci, nonchè i diritti di brevetto, ascenderà a L. 210.000.

Supponiamo inoltre di trovarci nelle condizioni più sfavorevoli riguardo al costo della forza motrice, la quale sarebbe data da un motore a gas povero, o meglio, ora che è stato ribassato il dazio sul petrolio, da un motore Diesel a petrolio.

Adottando il sistema misto di distribuzione della corrente elettrica, da me propugnato, si può stabilire il seguente bilancio d'esercizio:

1°	Interessi al 5 % su L. 210.000		L. 10.500,00
2°	Ammortamento in 10 anni della palificazione, delle vetture e delle macchine (L. 100.000).	L. 7950	
	Ammortamento in 20 anni del restante capitale	» 3322	
		» 11272	» 11.272,00
	Da riportarsi . . .		L. 21.772,00

Riporto . .	L. 21.772,00
3° Manutenzione 2 % su L. 190.000 (escludendo L. 20.000 per diritti di brevetto) .	» 3.800,00
4° Consumo carbon fossile tonn. 73 a L. 50 la tonnellata (compreso il trasporto) . .	» 3.650,00
5° Lubrificanti	» 600,00
6° Personale: 1. wattmann a L. 3,50 al giorno; 1. capo-officina (e wattmann di riserva) a L. 4: 1. Operaio d'aiuto (e wattmann di riserva) a L. 2,50	» 3.650,00
7° Spese d'amministrazione, assicurazione e diverse	» 2.000,00
8° Impreviste	» 1.028,00
TOTALE	L. 36.500,00

Percorrendosi annualmente km. 36.500, risulta un costo per vettura-km. di L. 1,00.

Se si confronta questo costo con quello delle automobili a vapore, ottenutosi nell'impianto Spoleto-Norcia, il quale si può ritenere in condizioni analoghe a quello considerato, si ha una minima differenza di L. 0,46 per vettura-km. a favore della trazione elettrica (se si tien conto anche della maggior spesa di manutenzione della strada in L. 0,04 per vettura-km. a carico della trazione a vapore).

Con automobili ad essenza, per avere un impianto di potenzialità eguale a quello a trazione elettrica, occorrerebbe una spesa d'impianto di almeno L. 100.000 e si avrebbe un costo *minimo* prevedibile per vettura-km. dato da:

L. 0,50 per consumo benzina
» 0,05 » » lubrificanti
» 0,15 » il personale
» 0,15 » la manutenzione
» 0,50 » spese generali (interessi, ammortamento, ecc.)
L. 1,35

superiore cioè di L. 0,35 a quello della trazione elettrica. A ciò si arriva in base alle più rosee previsioni, poichè io sono convinto che i dati sperimentali debbano condurre a risultati ancora più sfavorevoli alla trazione con automobili a benzina.

E' naturale poi che, aumentando la frequenza delle corse la differenza tra il costo della vettura-km. colla trazione elettrica e quello cogli altri due sistemi sopraccennati diventi sempre maggiore. Di più a favore della trazione elettrica si hanno i seguenti vantaggi, i quali sono tutt'altro che trascurabili per la buona riuscita dell'impresa:

1° Servizio migliore, più rispondente alle esigenze del pubblico, e quindi maggiore facilità, se non sicurezza assoluta, di abbattere qualsiasi eventuale concorrenza; donde aumento progressivo e rapido degli introiti fino ad assorbire tutto il traffico esistente sulla linea, ponendosi così l'impresa in condizioni di monopolio.

2° Nel caso specifico considerato si avrebbe a disposizione dell'impresa il macchinario e in parte la linea per distribuire energia elettrica per uso d'illuminazione nelle ore notturne, dal quale servizio si potrebbero ritrarre introiti non indifferenti, i quali andrebbero a diminuire il costo della vettura-km.

3° Eliminazione di maggiori spese di manutenzione per la strada, essendo le vetture elettriche a *trolley* molto più leggere di quelle a vapore e di quelle ad accumulatori elettrici.

Con queste ultime non credo per ora che sia il caso di fare alcun confronto, poichè, quantunque col progredire della tecnica si tenda a diminuirne sempre più il peso, restano pur sempre elevate le spese di manutenzione, senza parlare di tutti gli altri inconvenienti che le mettono in condizioni d'inferiorità rispetto agli altri tipi.

4° Possibilità, mediante la posa del binario, di trasformare la linea in tramvia elettrica quando l'aumento del traffico lo richiedesse.

Di fronte a una tale serie d'importanti vantaggi credo adunque di poter concludere coll'augurio che in un tempo non lontano, mercè specialmente l'utilizzazione delle forze idrauliche, venga risolto anche il problema delle comunicazioni secondarie.

Per farsi un'idea dell'importanza di tale problema per l'Italia, basta gettare lo sguardo sulla nostra rete ferroviaria, la quale, mano mano che si discende da nord a sud, presenta maglie sempre più grandi, gradazione che naturalmente coincide con quella della ricchezza nella stessa direzione, come viene con evidenza dimostrato dalla seguente tabella:

Parti dell'Italia	Ricchezza media per ogni abitante in lire	km. di ferrovia per ogni 100 km² di superficie
Italia settentrionale	2569	6,250
» centrale	1883	5,370
» merid. e isole	1552	4,050

Quando infine si pensi che di circa 6 milioni di cavalli di forza idraulica esistenti in Italia ne sono utilizzati meno della metà, è facile convincersi della condizione considerevolmente vantaggiosa in cui si trova la nostra penisola per dare impulso allo sviluppo delle comunicazioni, le quali si possono considerare come le arterie vivificatrici di tutto l'organismo sociale.

A dare poi maggior forza all'azione diretta ad utilizzare tanta energia in uno dei modi più proficui, qual'è quello dell'industria dei trasporti, dovrebbe contribuire lo Stato, non solo col concedere sussidî come ha già fatto e continua a fare, ma anche col distribuirli col più cauto discernimento.

Con provvedimenti di tale specie credo che si arriverà a conseguire il risorgimento economico del nostro paese molto prima che coll'aiutare la parte più povera di esso a svantaggio di quella più ricca; provvedimento questo di efficacia in gran parte solo apparente, poichè è legge naturale che ogni organismo, per poter prosperare, debba anzitutto trar profitto dalle proprie forze.

Ing. GIUSEPPE BECCALOSSI.

RIVISTA TECNICA

Moderne impostature di costruzioni navali.

Dalla *Electrical Review* — In un articolo pubblicato su questa Rivista sono brevemente descritti alcuni impianti tipici per le impostature di costruzioni navali, in cui l'elettricità tiene una parte importante impianti che, crediamo, potranno interessare i nostri lettori.

I trasportatori aerei sistema Henderson (fig. 5, 6 e 7), sono un'applicazione del trasportatore aereo agli speciali bisogni delle costruzioni navali. L'impianto consiste essenzialmente in tre cavi trasportatori aerei tesi parallelamente all'impostatura della costruzione, a 39 m. al di sopra di essa. Le estremità dei cavi fan capo a delle traverse d'incrocio lunghe circa 30 m., che alla loro volta sono unite a 4 travi inclinate all'infuori delle estremità dell'impostatura, i piedi delle quali riposano su pilastri in muratura. Allo scopo di assicurare maggior stabilità all'impianto, le parti superiori delle quattro travi alle due estremità dell'impostatura, sono unite mediante appositi cavi tenditori: altri cavi verticali le legano al suolo. Su ciascuno dei tre cavi trasportatori aerei, sopportato su quest'ultimi mediante tre pulegge, scorre un elevatore.

Ogni elevatore è fornito di un motore trifase della potenza di 35 HP, 30 giri, 440 volts. Il motore mette in azione un sistema d'ingranaggi che determina lo scorrimento dell'elevatore sui cavi e l'elevamento dei carichi. Per lo scorrimento dell'elevatore il motore, mediante un ingranaggio ed un giunto dentato, aziona due pulegge che scorrono su due speciali cavi che son tesi parallelamente al cavo trasportatore aereo. Il tamburo elevatore è parimenti mosso mediante un ingranaggio ed un giunto dentato. L'energia elettrica viene condotta all'elevatore

ed ai carrelli del cavo, per mezzo di sei cavi elettrici, tre dei quali sono tesi su ciascun lato del cavo trasportatore.

I carrelli del cavo posti alla estremità del cavo trasportatore, sono mossi ciascuno da un motore della potenza di 12 HP. La lunghezza

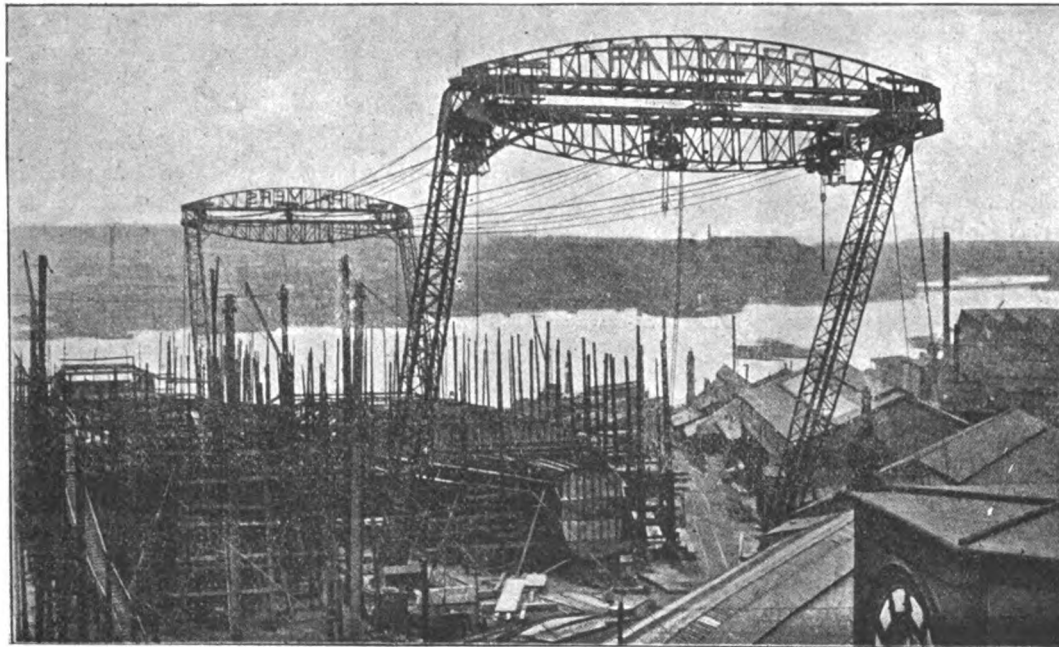



Fig. 5. — **Trasportatori Henderson.** - *Vista.*

del cavo è di circa 150 m.; i tre cavi trasportatori hanno ciascuno un diametro di cm. 18 e sono composti di sei trefoli di 19 fili di acciaio ciascuno: altri consimili del diametro di cm. 14 collegano, come di-

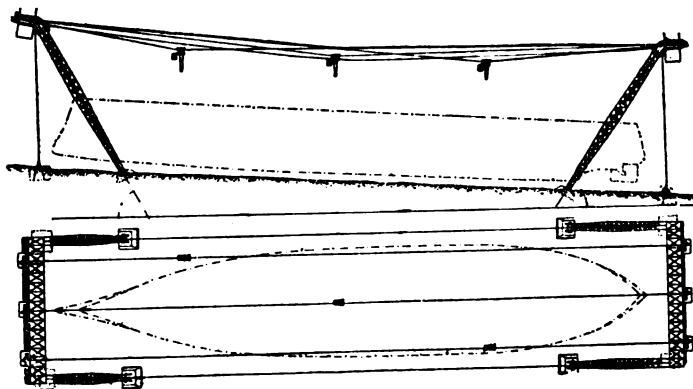



Fig. 6 e 7. — **Trasportatori Henderson** - *Pianta e Alzato.*

cemmo, fra di loro le travi di estremità. I cavi relativi al meccanismo dell' elevatore hanno ciascuno un diametro di cm. 3,5: la velocità di traslazione è di m. 198 al minuto primo e quella di elevazione è di m. 48.

I martinetti elettrici, di cui la fig. 8 riproduce quello installato nel cantiere navale della Clydebank Shipyard, sono collocati a ciascun lato dell' impostatura di costruzione e sono a m. 30 di distanza l'uno dall'altro. Sono capaci di elevare un peso di 5 tonn. ad un' altezza di m. 36 dal suolo con la velocità di m. 27 al minuto e per un raggio di m. 10,50.

L' albero consta di una colonna alta m. 42,50, la sezione centrale della quale, quadrata, è di m² 0,55, mentre la sezione all' estremità è di soli cm² 116. Anche il braccio è di sezione quadrata ed è unito mediante un perno, ad una grande ruota dentata accoppiata all' ingranaggio ruotante posto a m. 29 dal suolo.

Il motore elevatore ha la potenza di 35 HP, quello per la rotazione ha la potenza di 10 HP.

I martinetti sono riuniti mediante cavi di ritenuta in quattro punti differenti.

L'impianto del cantiere di Dalnuin dei sigg. W. Beardmore (fig. 9) consiste in una combinazione di gru moventesi trasversalmente con gru scorrenti ai lati dell' impianto. Per mezzo di queste gru il materiale di costruzione può essere facilmente rimosso, perchè le gru possono essere manovrate sia separatamente da differenti squadre di operai sia in qualsiasi combinazione, e ciò specialmente se trattasi di pesi considerevoli. Come si scorge dalla fig. 9, l'impianto consiste in un certo numero di piloni, rigidamente uniti in alto mediante leggere armature. Le gru scorrendo sotto le medesime, comandano l'intera area dell'impostatura. Le armature verticali portano anch'esse delle rotaie o guide, su cui possono scorrere delle ordinarie gru mobili che sono disposte ai lati dell'impianto, in modo che i loro bracci possono esser diretti sulla nave in costruzione. Tale disposizione ha dato nella pratica ottimi risultati. Notiamo incidentalmente come l'armatura di collegamento superiore possa essere sostituita da una tettoia, disposizione questa che permette la continuità dei lavori in ogni tempo.

In questo impianto le gru mobili sono mosse elettricamente e sono atte a rimuovere pesi di 15 tonn.; esse hanno una portata elevatrice di m. 42 ed i movimenti di elevamento, e di scorrimento, sono ottenuti mediante tre motori separati.

Il motore elevatore ha la potenza di 50 HP e fa 500 giri p. m; il motore per il movimento della gru ha la potenza di 30 HP e fa 500 giri p. m. il terzo motore ha la potenza di 10 HP e fa 600 giri p. m

Le velocità ottenibili sono le seguenti:

Per elevare a pieno carico, 12 m. al minuto
» manovrare senza carico, 30 m. »
» viaggiare a pieno carico, 152 m. »
» » senza carico, 228 m. »
» trasversare a pieno carico, 67 m. »
» » senza carico, 228 m. »

Le gru furono provate con un sovraccarico del 50 %.

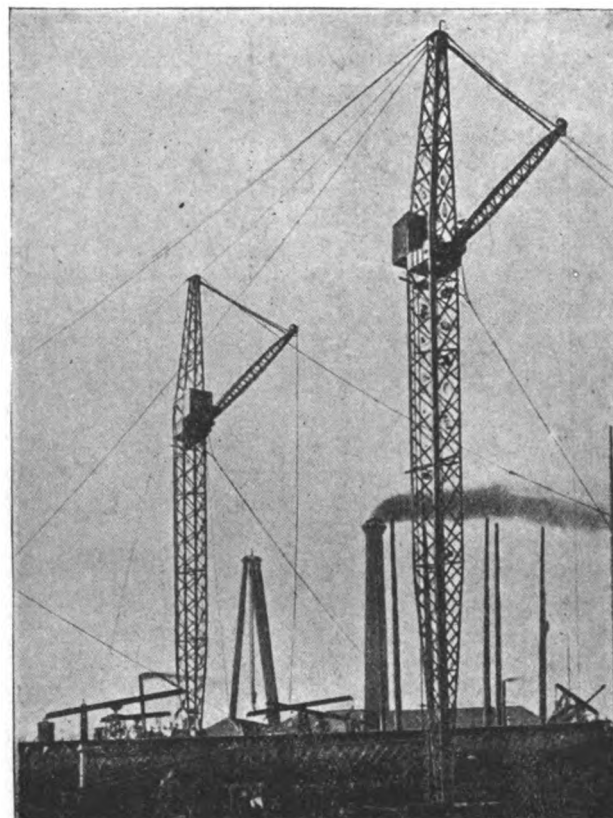



Fig. 8. — **Martinetti elettrici.**

L'innalzamento si effettua mediante una corda di acciaio flessibile speciale a 4 capi: una cabina per il personale è disposta al centro

delle armature trasversali superiori. Le quattro gru laterali possono elevare un peso di 5 tonn. ad un raggio di m. 9 : sono azionate ciascuna da 3 motori della potenza di 30, 20, 5 HP.

Le velocità ottenibili sono le seguenti :

Per elevare a pieno carico,	18 m.	al minuto
» manovrare a vuoto,	45 m.	»
» viaggiare a pieno carico,	76 m.	»
» a vuoto,	137 m.	»

Anche queste quattro gru sono fornite di una cabina per il personale. Per elevare i carichi si usa una corda di acciaio speciale a due capi.

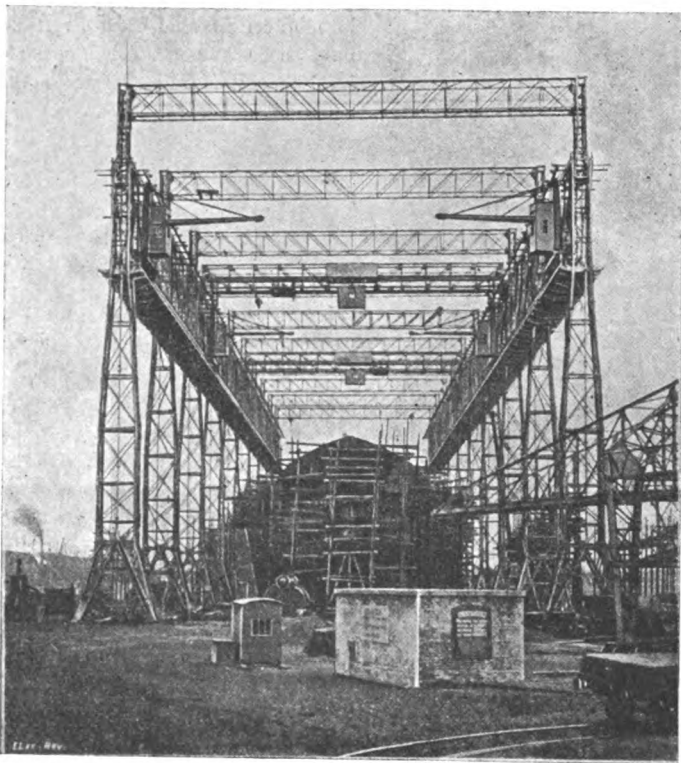



Fig. 9. — **Sistema combinato di gru elettriche.**

L'impianto è largo m. 32 e lungo circa m. 230. Per lo stesso cantiere è stata costruita una gru a *cantilever* di tipo speciale, azionata elettricamente, della portata di 5 tonn., destinata a rimuovere le piastre (fig. 10). La gru è lunga 73 m., l'altezza effettiva di elevamento è di

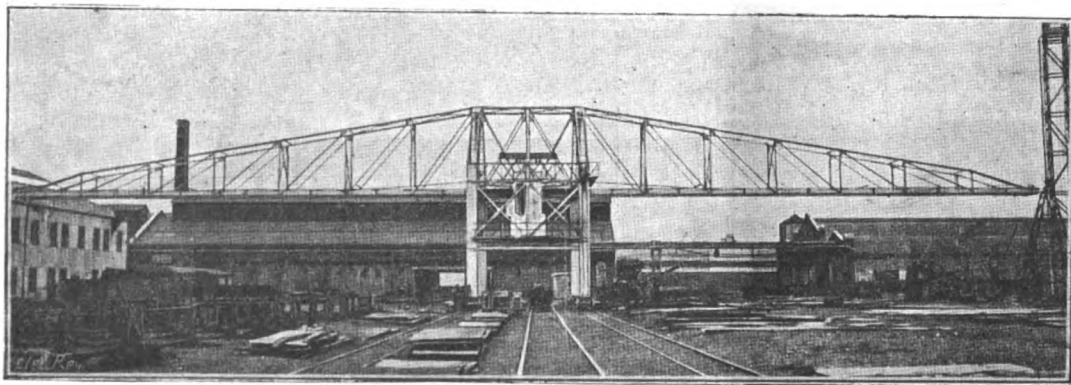



Fig. 10. — **Gru elettrica a cantilever.**

m. 6,70 al disopra del piano della rotaia. La traversa orizzontale è di costruzione leggiera e ciò allo scopo di attenuare l'azione del vento. La gru è montata su due carrelli.

Essa è capace di tre movimenti e cioè : movimento di alzata e di rotazione ottenuti mediante un motore della potenza di 50 HP: un altro motore della stessa potenza permette lo spostamento della gru lungo il binario.

I motori sono inseriti in un circuito di 440 volt. Dicemmo che i movimenti di alzata e di rotazione si ottengono con uno stesso motore; questo però è disposto in modo che i due movimenti possano effettuarsi indipendentemente.

La velocità dei vari movimenti sono: alzata a pieno carico : m. 30 al minuto ; traversata: m. 120 al minuto; percorso m. 90 al minuto.

Effetti delle tensioni interne nell'acciaio.

Dall'*American Machinist*. — Le figure 11, 12, 13 e 14 mostrano le parti formatesi da un pezzo in acciaio lungo 11 cm. e largo 6, ricavato da una sbarra del diametro di 6 cm. e che era stato foggiato nella forma che si vede, per servire da punzone.

Il pezzo fu ricotto e dall'esame della superficie si potè constatare che era stato riscaldato troppo, poscia fu levigato al tornio e quindi fu inviato alla fucina per la tempra.

In fucina il pezzo fu messo su fuoco chiaro, ne seguì un'esplosione del pezzo. Le figure mostrano i frammenti formatisi e la loro posizione nel pezzo intero.

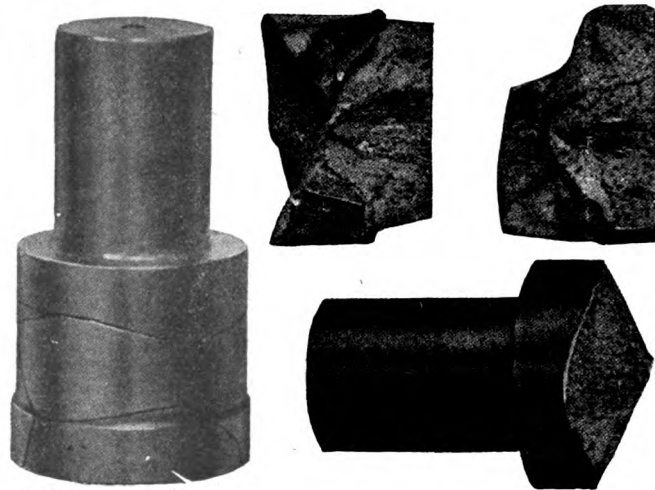



Fig. 11, 12, 13 e 14. — **Effetti delle tensioni interne nell'acciaio.**

La ragione è ovvia: l'acciaio fu dapprima troppo riscaldato e quando fu messo nel bagno per la prima cottura, la superficie esterna si raffreddò prontamente, mentre la parte centrale rimase più a lungo caldissima.

Man mano che il nucleo centrale si raffreddò si produssero per effetto della contrazione delle forti tensioni interne, equilibrate dalla resistenza della superficie. Quando il pezzo fu messo in fucina, il calore di essa agì subito sulla superficie, diminuendone la resistenza, onde avvenne l'esplosione.

Cabestani elettrici.

Dalla *Elektrotechnische Zeitschrift*. — Per il comando degli apparecchi di manovra che servono nelle ferrovie, piattaforme, carrelli, cabestani ecc. si sono per lungo tempo impiegati o dei sistemi idraulici o il vapore; ma anche l' elettricità da qualche tempo entra in campo.

L'ing. Hermann dà nella E. T. Z. la descrizione di nuovi cabestani elettrici il cui funzionamento si è dimostrato molto soddisfacente.

Una cassa ermetica in ghisa, chiusa in modo che l'umidità non possa penetrarvi, contiene il motore, l'apparecchio di avviamento e le resistenze, come pure gl'ingranaggi che muovono il tamburo (poupée) sul quale si avvolge il cavo. Il coperchio dell'insieme si eleva di poco dal suolo. La poupée è a due piani, che presentano due diametri diversi per le manovre a piccola o a grande velocità. La trasmissione del movimento del motore si effettua a mezzo di una vite perpetua e di una ruota dentata chiuse in un carter pieno di olio. La ruota dentata è di bronzo, la vite perpetua è d'acciaio a più filetti calcolata in modo da dare un buon rendimento.

Nei cabestani destinati a esercitare grandi coppie a piccole velocità, la velocità di rotazione della ruota dentata attaccata dalla vite perpetua è ancora ridotta con un altro ingranaggio. Generalmente il motore e la vite sono rilegati l'uno all'altra da un accoppiamento elastico.

Il maggior sforzo di trazione esercitato sul tratto conduttore del cavo corrisponde generalmente ad una velocità da m. 0,5 a m. 1 per

secondo. Una velocità più elevata non è vantaggiosa. Quando bisogna esercitare grandi sforzi la velocità è spesso fatta scendere fino a m. 0,10 al secondo e anche meno. In generale per il calcolo dello sforzo da esercitarsi dal cavo di un cabestano si mettono in conto kg. 10 per tonn. per una vettura che dev'essere trainata in rettifilo e in piano.

I cavi impiegati coi cabestani sono generalmente dei cavi in acciaio: il metallo non dev'essere troppo duro e il cavo deve risultare abbastanza flessibile per potersi avvolgere senza difficoltà intorno alla poupée.

In fatto di motori s'impiegano generalmente dei motori in serie a corrente continua, o dei motori trifasi con avvolgimento speciale per dare una forte coppia di avviamento. Il motore in serie a corrente continua presenta il vantaggio di diminuire di velocità quando aumenta il carico. Ma vi ha però il caso in cui la gran velocità che presenta a vuoto il motore in serie costituisce un inconveniente serio; si può impiegare allora un motore compound. Se si scelgono dei motori la cui velocità di rotazione non sia elevata, la poupée del cabestano non raggiunge mai, nemmeno a vuoto, delle velocità pericolose.

Tanto con la corrente continua che con la trifase, l'avviamento è effettuato a mezzo di un reostato che può essere manovrato a mano, o con un pedale. Due avviatori sono collocati vicini l'uno all'altro e servono ciascuno per un dato senso di rotazione : si evita così l'impiego di un invertitore di corrente quando si vuol cambiare il senso di rotazione. Avviatori e reostati sono del tipo impiegato nella trazione elettrica. Il funzionamento degli avviatori automatici è regolato a mezzo di elettrocalamite, le quali procurano un avviamento progressivo ottimo.

***

I cabestani elettrici devono soddisfare a condizioni speciali che non sono imposte per gli altri apparecchi di sollevamento, come le gru, i ponti, i montacarichi, ecc.

1) Essendo che la durata di ogni manovra non è che di brevissima durata, il motore non lavora — si può dire — altro che agli avviamenti: bisogna dunque che questo avviamento si effettui senza sviluppare uno sforzo esagerato, che possa dar luogo ad una richiesta di corrente troppo elevata che perturbi la rete di distribuzione.

2) La coppia sviluppata dal motore deve essere limitata; anzi la poupée del cabestano deve fermarsi da sè stessa quando la tensione sul cavo di manovra diviene troppo grande. Così tutti gli organi non lavoreranno che a dei valori perfettamente definiti e conosciuti a priori e saranno evitati tutti gli accidenti dovuti a un eccesso di carico.

3) La poupée del cabestano deve scorrere liberamente quando il vagone, trascinato per la forza viva acquisita o per gravità, continua la sua corsa, dopo che il motore si è fermato, e si trascina il cavo in senso inverso al senso normale di rotazione.

Fig. 15. — **Cabestano elettrico Hillairet Huguet.**

Un cabestano che presenti difficoltà a scorrere rischia di causare delle rotture dei cavi pericolose per il personale; al contrario un cabestano che scorra liberamente può essere consegnato anche ad un agente non molto pratico.

***

Un altro tipo di cabestano elettrico che risponde bene ai suesposti requisiti e che è stato largamente impiegato dalla Compagnia del Nord Francese è quello costruito dalla ditta Hillairet Huguet di Parigi (fig. 15).

Esso è ad azione diretta e a rovesciamento: è costituito essenzialmente da un motore a velocità molto ridotta, il cui albero disposto verticalmente nell'asse dell'apparecchio porta alla sua parte superiore una poupée a gola.

Tutti gli organi elettrici sono rinchiusi in una cassa di ghisa fatta in un sol getto senza giunti nè parti riportate. L'apparecchio di messa in moto è collocato in una scatola venuta di getto con la cassa di cui sopra: la manovra di questo apparecchio si fa a mezzo di un pedale. La piattaforma che sopporta l'indotto può oscillare facilmente intorno a due perni orizzontali; così il collettore può essere facilmente visitato e sorvegliato.

L'installazione del cabestano non esige nessuna muratura: basta lo scavamento di una fossa.

Per mettere in marcia il meccanismo basta appoggiarsi sul pedale. A vuoto la poupée gira a 70-1000 giri al minuto. La velocità diminuisce progressivamente con l'aumentare del carico; anzi l'apparecchio si arresta da sè sotto lo sforzo massimo e ciò avviene senza bisogno di alcun limitatore di sforzi o elettrico o meccanico.

L'assenza di ogni riduttore di velocità permette alla poupée di scorrere facilmente e di utilizzare in caso il cabestano stesso come poupée di rinvio.

La sostituzione della trazione meccanica con cabestani alla trazione animale porta una riduzione importante del personale addetto alla manovra dei vagoni. La spesa di consumo di corrente e di manutenzione di un cabestano può essere valutata a L. 1 circa per 300 manovre al giorno mentre la spesa giornaliera per cavallo sarà intorno alle L. 10. L'economia realizzata permette di ammortizzare in pochi anni le spese di primo impianto.

Un cavallo può dare all'avviamento, lasciandosi cadere sul collare, uno sforzo di 500 kg. e ciò per una frazione di minuto, mentre i cabestani Hillairet danno uno sforzo di 1.100 kg. sostenuto per il tempo che necessita. Ne risulta quindi una differenza considerevole nella rapidità delle manovre.

Inoltre il passaggio continuo dei cavalli porta un deterioramento rapido sulla massicciata; il lavoro coi cavalli è quasi impedito quando gela: questi due inconvenienti non si verificano con l'uso dei cabestani.

LEGGI E REGOLAMENTI

FERROVIE DELLO STATO.

Considerazioni sull'art. 18 delle «Norme pei dirigenti».

Non essendo i Funzionari e i Capistazione concordi nell'interpretazione dell'art. 18 delle «Norme pei dirigenti», e potendo una diversa interpretazione di detta disposizione portare, come già ha portato, delle conseguenze che possono essere gravi, così non mi sembrano fuor di luogo alcune considerazioni in proposito per mettere in rilievo tale inconveniente.

***

Premetto il contenuto dell'art. 24 Reg. Circ. Tr. a cui si riferisce il disposto dell'art. 18 sopracitato.

L'art. 24 Reg. Civ. Tr. cap. 4) dice:

« Se però il treno che è in maggiore ritardo non avesse in quella « stazione la fermata, il dirigente dovrà fargliela prescrivere *da una « precedente* stazione, ed attenderne la conferma prima di accettare « l'incrocio. Quando dalla conferma non risultasse che la prescrizione « venne eseguita, il dirigente, in attesa di ricevere tale avviso, dovrà « disporre che il segnale fisso di protezione sia mantenuto all'arresto « per ricevere il treno con le norme cui il capoverso 10 dell'art. 13, « qualora il ripetuto avviso non gli fosse nel frattempo pervenuto ».

La disposizione contenuta in tale articolo è precisa ed assoluta, e non si presta a più interpretazioni.

Il dirigente di una stazione non di fermata di un treno può accettare l'incrocio, quando ne ha ricevuto la conferma da una precedente stazione (*qualunque essa sia*, **di fermata o no**); ed ha l'obbligo di disporre che il segnale fisso di protezione venga disposto all'arresto, per ricevere il treno con le norme dell'art. 13, quando dalla conferma non risulti che la prescrizione venne effettivamente eseguita *(e ciò sempre qualunque sia la stazione che fa la prescrizione)*.

Non ugualmente chiaro, specialmente quando si metta in relazione al sopracitato articolo, è il contenuto del cap. 2 dell'art. 18 delle « Norme pei dirigenti », il quale dice:

«Il dirigente, quando abbia ricevuto la conferma da una precedente « stazione, può accettare l'incrocio, anche se in essa il treno non abbia « fermata; in tal caso se la stazione medesima non conferma di aver « fatto *(e non soltanto che sarà fatta)* la prescrizione, dovrà disporre « che il treno sia ricevuto con le norme dell'art. 13 capoverso 10 Reg « Circ. Tr. (Art. 24-4) ».

Non v'ha dubbio che questo articolo stabilisce che la stazione che fa la prescrizione può essere anche non di fermata del treno, e che in tal caso la stazione che accettò l'incrocio nell'attesa della conferma che la prescrizione venne effettivamente eseguita, debba disporre che il treno venga ricevuto con le norme dell'art. 13 R. C. Tr.; ma quello che non mi sembra nè evidente nè possibile è che quest'articolo possa abrogare l'art. 24-4 R. C Tr. Ed è appunto questa la conclusione a cui si viene, quando si intenda (come molti vogliono interpretare) che la disposizione sopracitata stabilisca che l'obbligo di ricevere il treno con le norme dell'art. 13 sia ristretta solo al caso in cui la stazione che fa la prescrizione è una stazione non di fermata del treno.

È vero che l'espressione *in tal caso* si riferisce alla stazione non di fermata, ma non si può ritenere esclusiva in senso assoluto, che cioè in *nessun* altro caso incomba tale obbligo. Il dire: *in tal caso* si deve procedere in questo modo, non esclude che in altri casi si debba procedere nello stesso modo, *quando ciò sia prescritto tassativamente ed in modo non dubbio* da un'altra disposizione.

Se l'art. 24-4 non esistesse, allora, parlando l'art. 18-2 dell'obbligo di cui trattasi soltanto nel caso della stazione di non fermata, esso resterebbe stabilito **solo** *in tal caso;* ma poichè l'art. 24-4 prescrive in modo preciso tale obbligo nel caso che la stazione precedente sia qualunque, così l'interpretazione sopradetta non mi sembra si possa dare al ripetuto art. 18-2. Del resto poi è logico che le « Norme pei dirigenti *nell'applicazione dei regolamenti e delle istruzioni relativi al servizio movimento* » possano abrogare, sia pure in parte, un articolo del « regolamento sulla circolazione dei treni »? Sarebbe addirittura un non senso che il legislatore, nel dare delle norme per l'esatto intendimento d'un articolo, pretenda di abrogarlo; come sarebbe anche un assurdo il pubblicare colla medesima data due regolamenti che si contraddicano, sia pure in parte.

Lo scopo dell'art. 18-2, conforme al fine dell'intera pubblicazione « Norme pei dirigenti » mi sembra sia stato quello di mettere in evidenza due punti dell'art. 24-4; i quali, benchè tassativamente stabiliti, pure non sembrarono al legislatore perfettamente espliciti tenuto anche conto della cultura di chi qualche volta deve interpretarli.

Difatti, l'art. 24-4 dice « .... dovrà fargliela prescrivere *da una precedente stazione* ... » ora, quantunque sia evidente che in questa espressione si debba intendere tanto una *stazione di fermata* quanto *di non fermata*, pure il legislatore volle spiegarlo esplicitamente con l'art. 18-2; e lo stesso articolo spiega poi l'espressione: « Quando dalla conferma non risultasse che la prescrizione venne eseguita ... » con l'espressione tra parentesi: « *(e non soltanto che sarà fatta)* ».

Io non dico che l'art. 18-2 non possa dar luogo a prima vista ad erronea interpretazione, o ad appiglio a difesa (come è già avvenuto); ma che esso si *debba* interpretare come molti pretendono, non mi sembra ragionevole, quando si metta in relazione all'art. 24-4, e si tenga conto dello scopo della pubblicazione di cui fa parte; scopo che (come dimostrano tutti gli articoli di esso) è quello di chiarire i punti dubbi o poco chiari del Reg. Circ. Tr., e dare, *in aumento a quanto in questo è detto,* delle norme per i casi non esplicitamente trattati.

Pertanto, non potendo considerare l'art. 18-2 isolatamente, perchè non ha alcuna base il commento di un articolo di legge senza il raffronto con tutti gli articoli di legge che ad esso si riferiscono, credo che, quantunque l'art. 18-2 dica che la precauzione di cui trattasi si debba usare nel caso che la stazione che fa la prescrizione sia di non fermata del treno, pure esso non può abrogare l'art. 24-4, la cui disposizione chiara e precisa mi sembra si debba osservare scrupolosamente.

È ovvio che una diversa interpretazione dei regolamenti può dare in fatto di movimento degli inconvenienti gravi; e, mentre un dirigente, che abbia dimenticato di ricevere un treno con le norme dell'art. 13 Reg. Circ. Tr. in un caso prescritto dall'art. 24-4, potrebbe trovare difesa nell'art. 18-2, interpretato come molti pretendono; viceversa poi si potrebbe ritenere responsabile un altro, perchè attenendosi scrupolosamente al disposto dell'art. 24-4 abbia fermato al disco un treno, e ciò abbia prodotto qualche inconveniente (spezzamento del treno, slittamento o difficoltà nel ripigliare la corsa, ecc.).

Credo quindi che l'eliminare tale ambiguità, modificando opportunamente l'art. 18-2 delle « Norme pei dirigenti » *o anche nell'ipotesi opposta* l'art. 24-4 Reg. Circ. Tr., sarebbe indispensabile per evitare appigli a difesa, o erronee interpretazioni, o quanto meno una difforme applicazione dei regolamenti che in fatto di movimento non si può ammettere.

Ing. E. ZANGARI.

BREVETTI D'INVENZIONE

in materia di Strade ferrate e Tramvie

(2ª *quindicina di aprile 1907*).

86619. Apparatenbau-Gesellschaft m. b. H., « Dispositif de sécurité à dents biseautées pour éclisses de secours des rails ».

85981. Büssing & Sohn Gesellschaft m. b. H., « Zoccolo di freno con maniglia di presa vuota, per veicoli ferroviari ».

87178. Krämer Wilhelm, « Frein pour wagons des chemins de fer »: *(Prolungamento)*.

86622. Mancini Joséphine, « Distribution à air comprimé pour trains électriques ».

84061. Medail Luciano e Rossati Francesco « Sistema automatico « Medail-Rossati » per la sicurezza dei treni in marcia ».

86378. Messer Max, « Dispositif de protection pour portes de voitures de chemins de fer, empêchant le pincement de parties du corps et des vêtements ».

86664. Rizzi Luigi (Ditta), « Apparecchio metti-petardi multiplo a mano »: *(Prolungamento)*.

86367. Société anonyme Westinghouse, « Perfezionamenti nei veicoli a propulsione meccanica ».

85595. Temperley John Ridley, Temperley Joseph e Alexander William, « Système de transporteur à câble ».

86614. Wagner Carl, « Agganciatore per vagoni ferroviari ».

DIARIO

dall'11 al 25 agosto 1907.

11 agosto. — Si costituisce a Londra la Fiat Motor Cab Company, per l'esercizio di Cabs automobili fabbricati dalla Fiat di Torino, con capitale di 5 milioni di lire.

12 agosto. — È aperta al pubblico esercizio la funicolare per Rocca di Papa.

13 agosto — Incominciano i lavori di ricostruzione e di ingrandimento del porto di Alicante.

14 agosto. — Le aste per la costruzione delle Complementari sicule dànno il seguente risultato:

1° tronco: Porto Empedocle-Siculiana, aggiudicatario Giovanni Mosca fu Battista di Campiglio Cerva (Novara) col ribasso del 7,30 %.

2° tronco: Naro-Canicattì, aggiudicatario lo stesso col ribasso del 10,20 %.

3° tronco: Castelvetrano-Selinunte, deserta.

15 agosto. — Adunanza a Livorno del Comitato tecnico per l'ampliamento del porto.

16 agosto. — Il Governo egiziano stanzia la somma di 40.000 sterline per la costruzione di una linea ferroviaria da Abu-Hamid a Koennak e la somma di 1600 lire egiziane per l'acquisto di materiale mobile necessario alle linee agricole dell'Alto Egitto.

18 agosto. — Ha luogo a Briançon un grande convegno in favore della costruzione della ferrovia Oulx-Briançon.

19 agosto. — Avviene uno scontro a Malkimia (Russia) tra un treno militare e un treno merci. Cinque feriti.

20 agosto. — Sulla linea di Brindisi, fra l'Incoronata e Ortanova, devia una macchina del diretto 621. Nessun danno.

21 agosto. — È inaugurata e attivata al pubblico servizio la linea telefonica governativa Foggia - San Severo.

22 agosto — È sottoposto alla firma del Re il regolamento per l'esercizio e sorveglianza sulle caldaie e recipienti a vapore.

23 agosto. — È autorizzato dal ministro dei LL. PP. l'impianto di fasci di binari per deposito e smistamento di treni e sistemazione del piazzale delle linee già venete nella stazione di Treviso.

24 agosto. — Costituzione a Pallanza della Società per la costruzione della funicolare del Mottérone.

25 agosto. — Il treno espresso Bordeaux-Parigi si scontra con un treno merci presso la stazione di Contras. Undici morti, trenta feriti e dieci vetture distrutte.

NOTIZIE

Concorso per volontario tecnico nelle Saline dello Stato. — Dal Ministero delle Finanze è stato bandito un concorso per esame a 6 posti di volontario tecnico nelle Saline dello Stato, al quale potranno prendere parte coloro che non abbiano compiuto 26 anni di età e siano forniti del diploma di laurea di ingegnere civile od industriale.

Scadenza al 30 settembre 1907.

I volontari, dopo un tirocinio non minore di 18 mesi e un esame pratico, conseguiranno il grado di ufficiale tecnico di seconda classe con l'annuo stipendio di L. 3000.

Ferrovia monofase da Visalia a Lemon Cove. — Una ferrovia elettrica, il cui impianto è stato confidato intieramente alla Compagnia Westinghouse, entrerà fra poco in esercizio in California, collegando fra loro le città di Visalia e di Lemon Cove.

La sottostazione principale alimentatrice della rete è costruita a Exeter, presso a poco a metà della linea. Questa sottostazione trasformerà la corrente trifase a 17.500 volt, 60 periodi, fornita dalla Witney Power Co., in corrente monofase a 15 periodi, 11.000 volt per mezzo di due gruppi motore-dinamo da 450 kw. ciascuno. La corrente così prodotta sarà trasmessa a mezzo di una linea aerea, utilizzante la palificazione della linea, a tre sottostazioni collocate una a Exeter e le altre due a 6 km. circa da ciascuna estremità della linea, di modo che ciascuna sottostazione servirà circa 12 km. di linea, utilizzando per ciò un trasformatore da 300 kw. 15 periodi che abbassa il voltaggio da 11.000 a 3300 volt, tensione di alimentazione del filo di trolley.

La linea di trolley sarà costruita con pali in legno e mensole laterali e porterà un filo di rame sospeso a un cavo portante in acciaio con sospensione a catenaria.

Il materiale mobile comprenderà da principio quattro automotrici per viaggiatori, due vetture da rimorchio, una locomotiva elettrica e un certo numero di carri merci. Le automotrici saranno equipaggiate con quattro motori monofasi Westinghouse da 75 HP con controllo multiplo. Le locomotive elettriche saranno equipaggiate con quattro motori Westinghouse monofasi da 125 HP ciascuno. Tanto le locomotive che le automotrici saranno provviste del freno ad aria compressa Westinghouse.

Questa ferrovia servirà un mercato importante di aranci e di limoni a Lemon Cove.

Exeter è un importante punto di approdo e Visalia è una città commerciale molto prospera, di modo che il movimento dei viaggiatori su questa linea si prevede importante.

Concorso a premi per un progetto di costruzione di un nuovo ponte-strada sul torrente Norr. — Il secondo compartimento della deputazione delle finanze della città di Stoccolma ha bandito un concorso internazionale per la costruzione di un nuovo ponte-strada sul torrente Norr nel prolungamento della via Drottning.

I progetti dovranno essere diretti alla Giuria presso cui le schede chiuse, contenenti i nomi, saranno conservate fino a che la Giuria stessa abbia espresso il suo parere.

Per i migliori progetti sono stabiliti tre premi: un primo premio di 7000 corone; un secondo di 4000; un terzo di 3000. L'Amministrazione si riserva poi di acquistare, oltre i premiati, altri progetti presentati al concorso per un prezzo di 1000 corone.

Il programma con gli atti relativi saranno comunicati dall'ufficio edilizio della città di Stoccolma, dietro richiesta ed invio di 25 corone.

Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Con RR. DD. del 30 maggio sono stati nominati a ufficiale della Corona d'Italia: Zara cav. Giuseppe, Ispettore capo, e a cavalieri dei SS. Maurizio e Lazzaro: Tacchini ing. Demetrio, sotto capo servizio, Crepas ingegnere Paolo, capo divisione e Bergoen dott. Agenore, capo divisione.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nella seduta del 13 agosto u. s. è stato dato parere favorevole sulle seguenti proposte:

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Orbetello-Porto Santo Stefano, col sussidio di L. 7500 al km. perchè congiunge le linee continentali con quelle della Sardegna.

Domanda del Comitato promotore per la concessione della ferrovia Voghera-Varzi perchè sia lasciata libera al concessionario la scelta del sistema di trazione a vapore od elettrica. Ammessa la trazione a vapore colla sovvenzione di L. 4500 al km; trasformazione in elettrica a carico del Concessionario.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nella seduta del 13 agosto u. s. è stato dato parere favorevole sulle seguenti proposte:

Progetto e domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Faenza-Russi, con diramazione Granarolo-Lugo.

Domanda della Società dei tramways elettrici comensi per la costruzione e l'esercizio di una nuova linea dal cimitero di Camerlata a Cantù

Nuova Centrale Elettrica a Bergamo. — La Società anonima di elettricità Rag. Carlo Zanchi e C.ª di Bergamo ha affidato alla Società anonima Westinghouse dell'Havre l'impianto completo della sua centrale termoelettrica.

Questa centrale comprenderà un turboalternatore Westinghouse di 1250 kw. (1500 giri) generante corrente trifase a 7500 volts, 50 periodi. La turbina di questo gruppo sarà provvista di un condensatore sistema Westinghouse Leblanc di una capacità di 11.000 kg./h.

È stato ordinato anche un secondo gruppo elettrogeno composto di una macchina a vapore Bellis e Morcom (250 giri) direttamente accoppiata con un alternatore trifase Westinghouse da 600 kw. (7500 volts, 50 periodi). La macchina a vapore di questo gruppo funzionerà con un condensatore Westinghouse-Leblanc della capacità di 5000 kg./h.

Il quadro di distribuzione per questi due gruppi sarà fornito dalla Società anonima Westinghouse. Le caldaie saranno del tipo Babcox e Wilcox in numero di 4 di 150 m² di superficie di riscaldamento ciascuna.

Ampliamento della Centrale Elettrica Municipale di Milano. — Il Comune di Milano ha recentemente ordinato alla Società anonima Westinghouse dell' Havre un turbo-alternatore da 3500 kw. (1250 giri) generante corrente trifase a 8650 volts, 42 periodi. La turbina a vapore di questo gruppo funzionerà con un condensatore a superficie con pompa ad aria sistema Westinghouse-Leblanc. Questo gruppo sarà installato nella Centrale Elettrica Municipale di Via Adige.

Produzione americana del ferro. - La *American Iron & Steel Association* ha pubblicato la statistica della produzione del ferro negli Stati Uniti per il primo semestre dell'anno corrente. La fabbricazione totale del ferro per il semestre finito il 30 giugno 1907 è stata di 13.478.000 tonnellate, con un aumento sul secondo semestre 1906 di 700.000 tonnellate, e sul primo semestre 1906 di 896.000 tonnellate. Nel primo semestre del 1907 gli Stati Uniti hanno prodotto più ferro che non la Germania o l'Inghilterra in un anno intero

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New Yorh, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi per l'Ing. Attilio Marro, 2ª edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu, Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra, E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Locomotive compounding and superheating by I. F. Gairns. Londra, Ch. Griffin & Co. Ltd. 1907. Prezzo scellini 8,6.

— Ferrovia Circumetnea. - Rapporto sulla gestione dell' anno 1906-1907. Catania, Tip. C. Galàtola, 1907.

— Ing. Giuseppe Montezemolo. Gli incendi. I pompieri e le costruzioni civili. Osservazioni e suggerimenti. Desenzano. Tip. F. Legati & C. 1907.

— Ferrovie dello Stato. Sempione ed Ossola. Guide illustrate Reynaudi. Torino. Roux & Viarengo, 1906.

— Ferrovie dello Stato. Firenze, Arezzo, Perugia, Roma, Orvieto, Siena, Firenze. Napoli, Richter & C. 1907.

***

Twenty years' Railway Statistics 1887 to 1907. Londra, Fredc. C. Mathieson & Sons 1907. Prezzo Scellini 1.

In un elegante volumetto di 250 pagine l'editore C. Mathieson di Londra ha riunito i dati statistici più interessanti sul movimento finanziario relativo alle principali ferrovie inglesi e americane per il periodo dal 1887 al 1907.

Citiamo fra i dati raccolti quelli che si riferiscono ai prezzi mas-

simi e minimi di azioni od obbligazioni ferroviarie, ai dividendi ripartiti, alle emissioni di capitale, di obbligazioni, alle somme riportate annualmente a nuovo conto ed alle lunghezze di linee aperte al traffico.

Oltre a questi dati, per le più importanti Compagnie sono riportati i prodotti lordi e le spese per ciascun anno.

Con la scorta di questo libro è facile ricostruire l'andamento finanziario di ogni Compagnia ferroviaria ed esso può essere veramente utile a chi voglia studiare le ferrovie specialmente dal punto di vista economico e finanziario.

* * *

The Electric Tramcar handbook by W. A. Agnew – London, H. Alabaster, Gatchouse & Co. – 1907 – Prezzo scellini 2,6.

Recentemente la Casa Alabaster Gatchouse di Londra ha pubblicata la quarta edizione di questo manuale, ad uso dei wattmen, ispettori e personale di deposito delle Aziende tramviarie, in cui l'A., in forma semplice e piana, descrive la costruzione ed il funzionamento dei tramways elettrici. In questa recente edizione, corredata di numerosi incisioni e diagrammi, l'A. ha trattato del nuovo *controller* Westinghouse, che vi è descritto ed illustrato dal relativo diagramma delle connessioni: lo stesso dicasi dell'ultimo tipo del *controller* Raworth. Inoltre vi è aggiunta la descrizione di parecchi tipi di *trucks* di vetture tramviarie.

* * *

Prof. Camillo Supino – Le crisi economiche – Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907 – Prezzo L. 3,50.

È un lavoro chiaro, ordinato e brillante, che si occupa di un argomento d'interesse eccezionale, non solo per gli studiosi, ma anche per le persone d'affari. L'A., già noto per tante altre pubblicazioni, espone in questa, che ora vede la luce, le molteplici cause delle crisi economiche, l'andamento e i sintomi di tali malattie sociali, le ragioni della loro periodicità, gli effetti che producono, i rimedi che si possono adottare contro di esse, e parla poi delle crisi speciali, trattando separatamente delle crisi agrarie, edilizie, industriali, commerciali, di borsa, monetarie e di credito. Di ognuna di queste crisi l'A. dà degli esempi storici importantissimi; abbondanti sono i fatti e le cifre citate in appoggio delle teorie sostenute; logica e convincente è sempre l'argomentazione in ogni parte di questo libro, che potrà far sicuro assegnamento sopra un'accoglienza oltremodo favorevole da parte di tutti coloro che s'interessano alle questioni economiche.

Gustave Siegel – Prix de revient et prix de vente de l'energie électrique – Parigi, Ch. Béranger, 1907 – Prezzo fr. 8.

L'A. si è prefisso in questo libro di ricercare le basi su cui debbono in modo razionale essere stabilite le tariffe negli impianti elettrici. La determinazione di una buona tariffa è una questione di capitale importanza per il buon risultato di un'azienda elettrica, e la cosa merita bene un diligente esame. L'A. si è messo con molta cura allo studio della questione, l'ha considerata da tutti i lati con molta competenza e merita sincera lode.

Egli comincia in un primo capitolo a considerare il valore dell'energia elettrica nelle sue varie forme di utilizzazione, in quanto soddisfa a bisogni realmente sentiti dagli uomini e ne misura quindi la domanda, e mette in rilievo qua e là parecchi punti a cui si è prestato fino ad ora poca attenzione nella determinazione delle tariffe e che meriterebbero maggiore considerazione. Così in particolare fa osservare che non si tiene di regola alcun conto delle condizioni economiche di chi domanda l'energia, e parimenti si trascura di tenere calcolo del valore del prodotto che può ottenersi facendo uso dell'energia elettrica, e questo non è giusto. Così pure non si dà molta importanza al valore speciale che ha in certi casi l'energia elettrica di fronte ad altre forme di energia. E così continuando fa rilevare quanto in molti casi le spese accessorie, affitto dei contatori, ricambio lampade ecc., tornino gravosi ai piccoli utenti, e quanto sarebbe più profittevole per l'azienda il concedere le massime facilitazioni in proposito. Trova infine ragionevole che si faccia nelle tariffe distinzione secondo che l'energia è usata per illuminazione o per forza motrice, essendo ciò giustificato da una parte dal fatto che il consumatore usa dare valore diverso alle due maniere di utilizzazione dell'energia, e dall'altra dal fatto che in realtà l'energia nei due casi riesce al produttore di diverso costo, data la differenza della durata media di utilizzazione.

In un secondo capitolo l'A. studia i vari elementi che governano l'offerta dell'energia elettrica, e passa in rassegna i vari capitoli di spesa che si hanno per la produzione dell'energia, appoggiando tutta la considerazione su numerosi dati statistici. In questa occasione rileva l'importanza per gli studi di questa natura, che le varie aziende elettriche nel pubblicare i loro rapporti annuali si informassero a maggiore uniformità di criteri, in modo da poter confrontare tra loro i vari dati e poter trarre qualche ammaestramento, il che ora in molti casi non è dato.

Seguitando il suo studio fa rilevare che una parte delle spese di esercizio è indipendente dalla fornitura reale dell'energia e rientra nelle spese fisse ed espone il modo di determinare in un caso determinato la quota parte delle spese di esercizio che devono essere considerate quali spese fisse. Infine studia l'influenza dei fattori della domanda sulle spese correnti di esercizio, e riporta i fattori di consumo e di carico e i coefficienti di utilizzazione osservati in una numerosa serie di centrali elettriche, come si rileva dai rapporti annuali pubblicati dalle rispettive aziende.

In un terzo capitolo studia le varie forme di ripartizione delle spese di esercizio sulle diverse forniture di energia, e dimostra che se tra di esse alcune forme trovano giustificazione, ve ne sono altre che non la trovano affatto. Le osservazioni al riguardo dell'A. sono in generale teoricamente giuste, ma non sempre si può ciò non pertanto dichiararsi d'accordo, giacchè in questo argomento bisogna anche tener conto di speciali necessità che si presentano in pratica e che possono giustificare certe forme, che teoricamente non avrebbero sanzione.

In un ultimo capitolo l'A. passa in rassegna le varie forme di tariffazione in uso, e svolge considerazioni analoghe a quelle svolte nel capitolo precedente, e anche per questo si può ripetere l'osservazione fatta. Infine svolge una forma di tariffa, che egli proporrebbe.

Raccomandiamo sinceramente il libro ai direttori delle aziende elettriche, e in genere a tutti gli ingegneri che per ragione di professione devono occuparsi di tali questioni.

* * *

Prof. Camillo Acqua – Il Microscopio – Guida elementare per le più facili osservazioni di Microscopia. – Seconda edizione. – Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. – Prezzo L. 2.

È comparsa di questi giorni la seconda edizione del manuale Hoepli « *Il Microscopio* » del prof. C. Acqua.

Il carattere popolare del manuale, l'esposizione facile, piana, per cui la gran massa del pubblico può con grande facilità e con il semplice aiuto di un modesto microscopio, procurarsi la soddisfazione di ammirare con i propri occhi una lunga serie di fenomeni scientifici assai interessanti; hanno assicurato alla pubblicazione un ottimo successo tanto che la prima edizione è già da parecchio tempo completamente esaurita. Nella nuova, che ora è comparsa, è mantenuto completamente il vecchio carattere di un manuale popolare, ma vi si ravvisano delle aggiunte importanti che permettono da un lato al dilettante di estendere vieppiù le proprie osservazioni e cognizioni, e dall'altro offrono anche il mezzo al principiante nello studio della microscopia di poter acquistare le nozioni e compiere le esercitazioni necessarie per uno studio ulteriore.

Non manca poi la parte pratica, svolta elementarmente, ma sufficientemente, nell'ultimo capitolo, che riguarda l'uso del microscopio nell'igiene e nell'industria. L'esame di sostanze alimentari, quali il vino, la carne, il latte, può compiersi in modo assai semplice e tale da mettere tosto in rilievo eventuali alterazioni e adulterazioni. Anche per i tessuti commerciali, come la seta, il lino, la canapa, il cotone, il lettore trova norme semplicissime e sicure per compiere l'esame. Il manuale è composto di più di 200 pagine di elegante edizione e con numerose e nitide incisioni.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 settembre 1907 Vol. IV. — N. 18.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno
» 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno
» 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Settembre 1907 **Vol. IV — N. 18**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Il nuovo Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. — La Commissione per i regolamenti per l'applicazione della legge 7 luglio 1907. — L'organico chiuso dei primi sei gradi e gli ispettori del mantenimento. - U. C.

Scoppio di una caldaia presso Napoli. — Ing. Enrico Favre.

Servizi di camions automobili per le ferrovie dello Stato. — Ing. Ugo Baldini.

I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica. — *(Continuazione, vedi nn. 5, 6, 9 e 12, 1907).* - Ing. Tommaso Jervis

Rivista Tecnica. — Il Viadotto di Brush Creek. — Locomotiva mista per la manovra dei vagoni delle Ferrovie dello Stato Belga. — Carrello registratore automatico.

Diario dal 26 agosto al 10 settembre 1907.

Notizie. — III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — I lavori del Lötschberg. — L'industria dei trasporti in Italia — Nuova ferrovia elettrica di montagna per l'industria dei forestieri. — La trazione elettrica in Spagna.

Bibliografia. — Libri.

Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Prezzo dei combustibili e dei metalli.

Al presente numero dell' *Ingegneria Ferroviaria* è unita la tav. IX.

QUESTIONI DEL GIORNO

Il nuovo Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. — La Commissione per i regolamenti per l'applicazione della legge 7 luglio 1907. — L'organico chiuso dei primi sei gradi e gli ispettori del mantenimento.

Con R. D. in data 13 corrente vennero nominati membri del nuovo Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato i sigg. Della Rocca ing. comm. Gino, Rota ing. comm. Cesare, scelti fra gli alti funzionari delle Ferrovie dello Stato, Cagnetta avvocato comm. Luigi, Luiggi ing. comm. Luigi e Mortara comm. dott. Augusto, scelti fra gli alti funzionari delle altre Amministrazioni dello Stato, Crugnola ing. comm. Gaetano, Nunziante marchese Emilio e Sella ing. comm. Corradino, scelti fra i cittadini non funzionari.

Quattro dei sei membri del già Comitato di amministrazione costituito in base alla legge 22 aprile 1905 e cioè i commendatori Della Rocca, Luiggi, Mortara e Rota passano a far parte del nuovo Consiglio.

Il comm. Calvori, esso pure già membro del Comitato d'amministrazione, prenderà il posto del rimpianto comm. Lanino nell' Ispettorato Centrale e presiederà la Commissione che, pel disposto dell'art. 28 della legge 7 luglio 1907 deve preparare la semplificazione delle tariffe, la revisione delle condizioni dei trasporti e il coordinamento di quelle per le merci alla convenzione di Berna.

Il comm. Cajo conserverà il suo posto di vice Direttore generale e presiederà le sedute del Consiglio in caso di assenza o di impedimento del Direttore generale.

I nuovi Consiglieri sono i comm. Cagnetta, Crugnola, Nunziante e Sella.

L'avv. comm. Cagnetta, Consigliere di Stato, è distinto giureconsulto, fu membro della Commissione d' inchiesta sulla marina e porterà in Consiglio un valido aiuto colle sue estese cognizioni giuridiche che gli hanno procurata nel Consiglio di Stato una brillante carriera. E' pugliese e conoscitore dei bisogni del mezzogiorno.

L'ing. comm. Crugnola, ingegnere capo della provincia di Teramo, è un distintissimo tecnico di svariata cultura; fu all' estero per costruzioni ferroviarie, fu membro della Commissione Adamoli, ed ebbe occasione di studiare profondamente tutte le questioni che si collegano al traffico di Genova, Milano e Torino.

E' lombardo; conosce i bisogni degli Abruzzi, dove da anni copre la importantissima carica, ed è frequentemente consultato su questioni di rilievo.

Il marchese Nunziante è proprietario di vasti terreni nelle Puglie e in Calabria, ove ha radicalmente modificati con modernità di vedute i sistemi di cultura; ha viaggiato molto anche all' estero e i bisogni dell' agricoltura e della esportazione del mezzogiorno hanno in lui un profondo conoscitore.

L'ing. comm. Sella, figlio del grande statista, è presidente dell'Associazione Laniera; è tecnico ed è economista distinto; discendente di una famiglia che ha legato il suo nome alla storia d'Italia, rappresenterà degnamente nel Consiglio i bisogni dell'industria e del commercio.

Nella scelta dell' ing. Crugnola, del marchese Nunziante e dell' ing. Sella, il Ministro evidentemente si è inspirato, con savio criterio, alla utilità di dotare il Consiglio di valori tecnici indiscutibili, che portassero largo corredo di cognizioni teoriche e pratiche indispensabili al sempre crescente sviluppo di quel grande servizio pubblico che sono le ferrovie.

E crediamo che l'intento sia stato raggiunto.

Inutile aggiungere che del Consiglio farà anche parte, come Presidente, a norma di legge, il Direttore generale, comm. Bianchi.

Al nuovo Consiglio di Amministrazione l'*Ingegneria Ferroviaria* manda il suo saluto, augurando che sotto i suoi auspici l'Esercizio di Stato delle Ferrovie raggiunga definitivamente quell'assetto stabile e normale che meglio risponda alle esigenze del commercio e della nazione.

Con Decreto ministeriale del giorno successivo a quello della nomina dei Consiglieri di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato è stata nominata una Commissione con l'incarico di studiare e preparare il regolamento generale per l'esecuzione della legge sull'ordinamento dell'esercizio delle Ferrovie dello Stato e dei vari regolamenti speciali previsti dalla legge stessa.

La Commissione è composta come segue:

Comm. avv. Carlo Sandrelli, Consigliere di Stato, Presidente; comm. Emilio Melani, Consigliere della Corte dei Conti; comm. avv. Eduardo Coen, quale vice avvocato generale erariale; comm. Nicolò Mercadante, Ispettore generale del Tesoro; comm. Ennio Grasselli, Ispettore generale del Tesoro; on. Santoliquido, Direttore generale della sanità pubblica; comm. ing. Italo Maganzini, Ispettore superiore del Genio civile, Presidente di sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici; comm. ing. Raffaele De Cornè, Ispettore superiore del Genio civile; comm. avv. Roberto De Vito, Ispettore superiore, Direttore dell' ufficio speciale delle ferrovie; comm. avv. Andrea Vietri, Direttore capo divisione dell'ufficio speciale delle ferrovie; comm. Giovanni Forza, Direttore capo di ragioneria nel Ministero dei Lavori pubpubblici; comm. Caio, Direttore d'esercizio delle Ferrovie dello Stato; comm. Cortassa, comm. Rodini, cav. Ricchi, comm. Simone, comm. Barzanò, capi servizio nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato; cav. Romanelli, cav. Alessandri, cav. Mengoni e comm. Franza, sottocapi servizio nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Questa Commissione, che potrebbe anche definirsi un vero

Parlamentino, ci sembra veramente un po' troppo numerosa malgrado che numerosi siano i regolamenti da compilarsi. Forse sarebbe stato più logico, dal momento che la legge va in vigore senza regolamenti, di lasciare al nuovo Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, nella sua qualità di Ente autonomo, la cura di compilare i regolamenti, ma non è su questo che è ora il caso di insistere con discussioni postume.

Non crediamo ad ogni modo che il numero eccessivo dei componenti (ventuno) potrà giovare ad accelerare la compilazione dei regolamenti, alcuni dei quali hanno veramente un'importanza eccezionale.

Citiamo fra le altre le norme regolamentari previste dall'art. 53 della legge, che riguardano le assunzioni, le nomine, gli stipendi o paghe, gli avanzamenti, la disciplina, l'esonero, le condizioni di servizio in genere e le competenze accessorie del personale delle ferrovie dello Stato, tutte questioni che interessano profondamente tutto il personale dell'Azienda e che naturalmente hanno bisogno di essere risolte con prontezza pari all'equità.

***

E giacchè siamo sul tema dell'art. 53 della legge 7 luglio 1907 dobbiamo ricordare il pro memoria che, per il tramite della Presidenza del Collegio nazionale degli Ingegneri ferroviari italiani, gli Ispettori del Mantenimento hanno fatto pervenire alle autorità competenti:

Nei servizi del movimento, materiale e trazione gl'Ispettori principali raggiungono il grado di Ispettore capo dopo una durata media di carriera di 18 anni, mentre nel servizio del mantenimento vi sono presentemente forse un centinaio di Ispettori principali con più di 22 anni di servizio, ben lontani ancora dalla promozione. La maggior parte di essi ove perdurino le attuali condizioni, non potrà mai raggiungere il grado superiore, quantunque non si possa ammettere che detti funzionari siano inferiori per merito ai Colleghi degli altri servizi, nè che le loro attribuzioni siano meno importanti o di minore responsabilità, o richiedano minore studio o più limitato ingegno od attività.

Tale disparità di carriera deriva unicamente dal numero dei posti del grado superiore, che, nel servizio del mantenimento, è proporzionalmente inferiore a quello esistente negli altri servizi.

Poichè l'art. 53 della legge 7 luglio c. a. sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato, prescrive l'organico numerico per i primi 6 gradi (cioè fino ad Ispettore capo compreso), sembra equo che la sperequazione esistente non venga irrimediabilmente sanzionata nell' organico suddetto, che probabilmente sarà già in corso di studio.

Ad eliminare l'attuale stato di cose occorre aumentare il numero dei posti di Ispettore capo e di Capo divisione nel mantenimento, e tale aumento sarebbe più che giustificato, per il buon andamento del servizio, se si considera l'avvenuto aumento del personale e l'aumento dei lavori i quali rendono necessaria la creazione di nuovi Uffici direttivi, essendo quelli esistenti già congestionati per eccesso di lavoro.

Le attuali sezioni di mantenimento sono quelle stesse delle cessate Reti, ed è superfluo rilevare che esse, se potevano funzionare regolarmente per i pochi lavori eseguiti nel periodo di esercizio privato, non possono assolutamente far fronte per disporre e dirigere il regolare svolgimento dei lavori votati recentemente per un importo complessivo di 910 milioni in un quinquennio, importo che forse supera quello delle opere eseguite sulle linee delle Società nel ventennio del loro esercizio.

Ed anche dal lato dell'interesse del servizio non sembra opportuno che si lasci ancora aumentare una causa di giusto malcontento, il quale non potrà a meno di far sentire le conseguenze sull'andamento del servizio.

La questione dunque è veramente grave e noi ci auguriamo che nella redazione dell'organico dei primi sei gradi si terranno nel dovuto conto le richieste degli Ispettori del mantenimento, richieste che l'*Ingegneria Ferroviaria*, come per qualunque altra questione di giustizia e di equità, è sempre pronta a difendere ed a propugnare.

U. C.

SCOPPIO DI UNA CALDAIA PRESSO NAPOLI.

(Vedere la Tav. IX)

In seguito allo scoppio di caldaia accennato nel presente articolo, avvenuto il 22 febbraio 1905 nel mulino di S. Antonio presso Napoli, il giudice d'Istruzione si rivolse alla Direzione del 2° Compartimento della R. M., per avere un perito specialista in materia; e l'egregio Ing. Enrico Favre fu allora messo a disposizione del gabinetto d' Istruzione per la perizia relativa.

Essendo egli oramai libero dal segreto d' istruttoria, per essere già stata emessa sentenza dalla Camera di Consiglio, abbiamo ottenuto dalla cortesia dell'autore di poter pubblicare la parte della perizia che si riferisce alle constatazioni e prove da lui fatte; e siamo lieti di riportarla qui sotto, nonchè di riprodurre le interessanti fotografie ed i rilievi da lui fatti sul luogo dello scoppio.

N. d. D.

La questione dell' invecchiamento del ferro nelle lamiere delle caldaie a vapore forma da anni oggetto di studio da parte dei tecnici; essa fu trattata altre volte anche in questo giornale; ci sia concesso, a proposito di tale interessante argomento, di riferire qualche notizia circa uno scoppio avvenuto nei pressi di Napoli, in occasione del quale chi scrive ebbe a fare esperienze che fornirono una conferma dei fenomeni di indebolimento e di quasi totale snervamento del metallo per effetto del tempo.

Ci limitiamo per ora a riprodurre la pianta della località (Tav. IX) e qualche veduta fotografica dei pezzi della caldaia scoppiata.

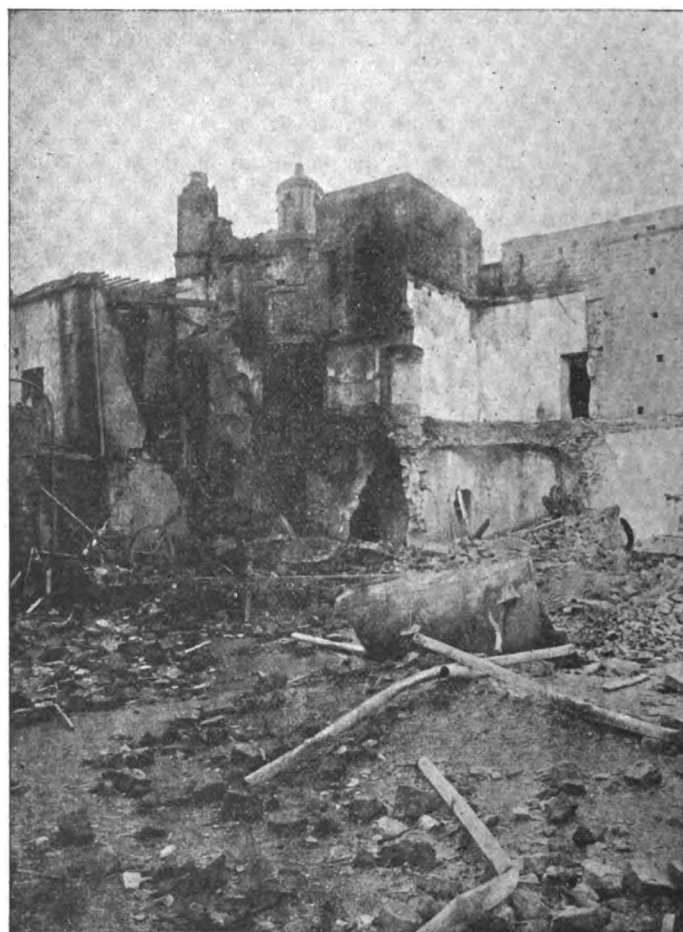
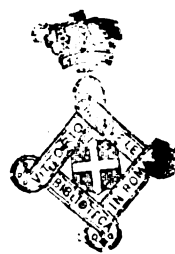
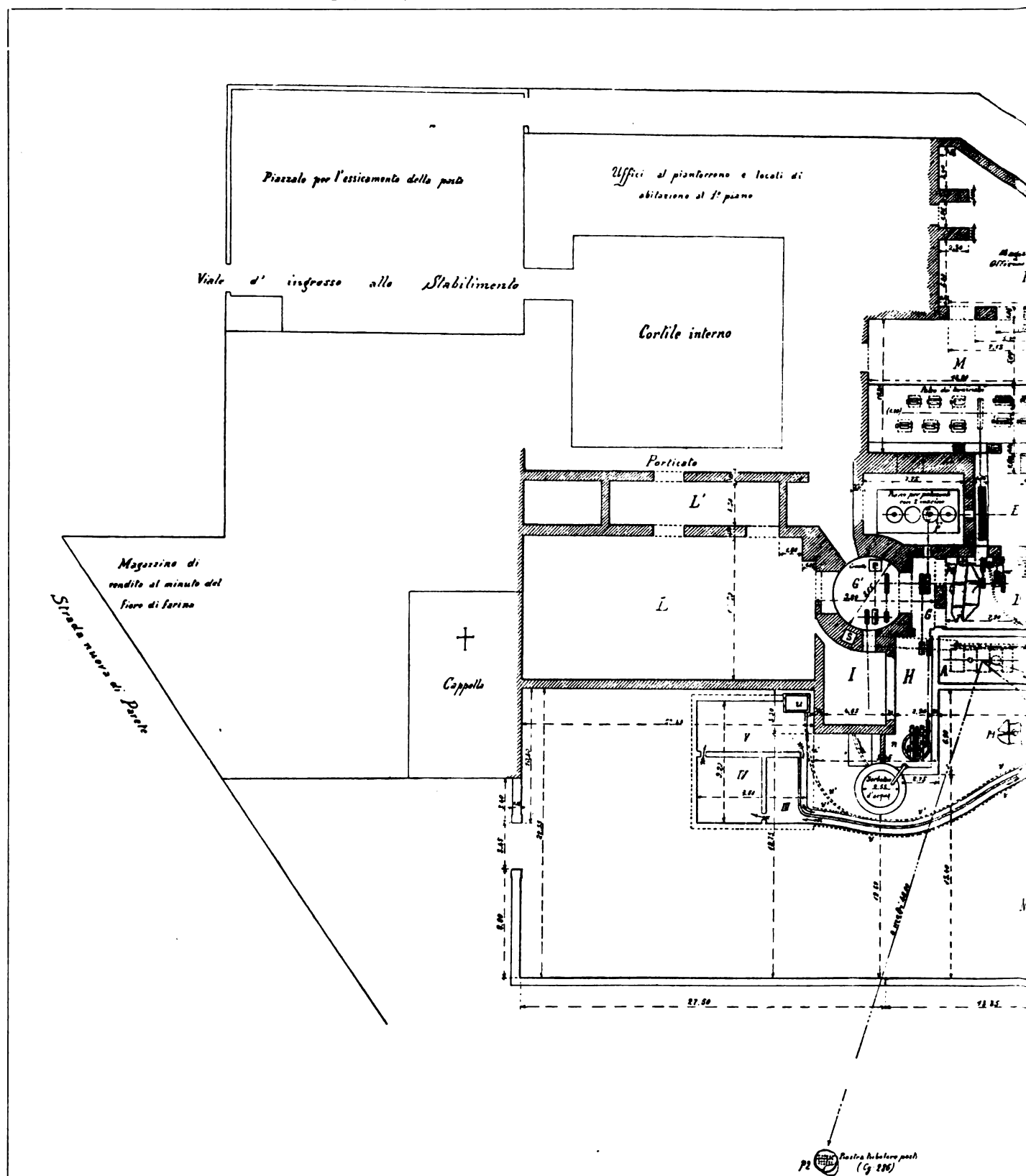
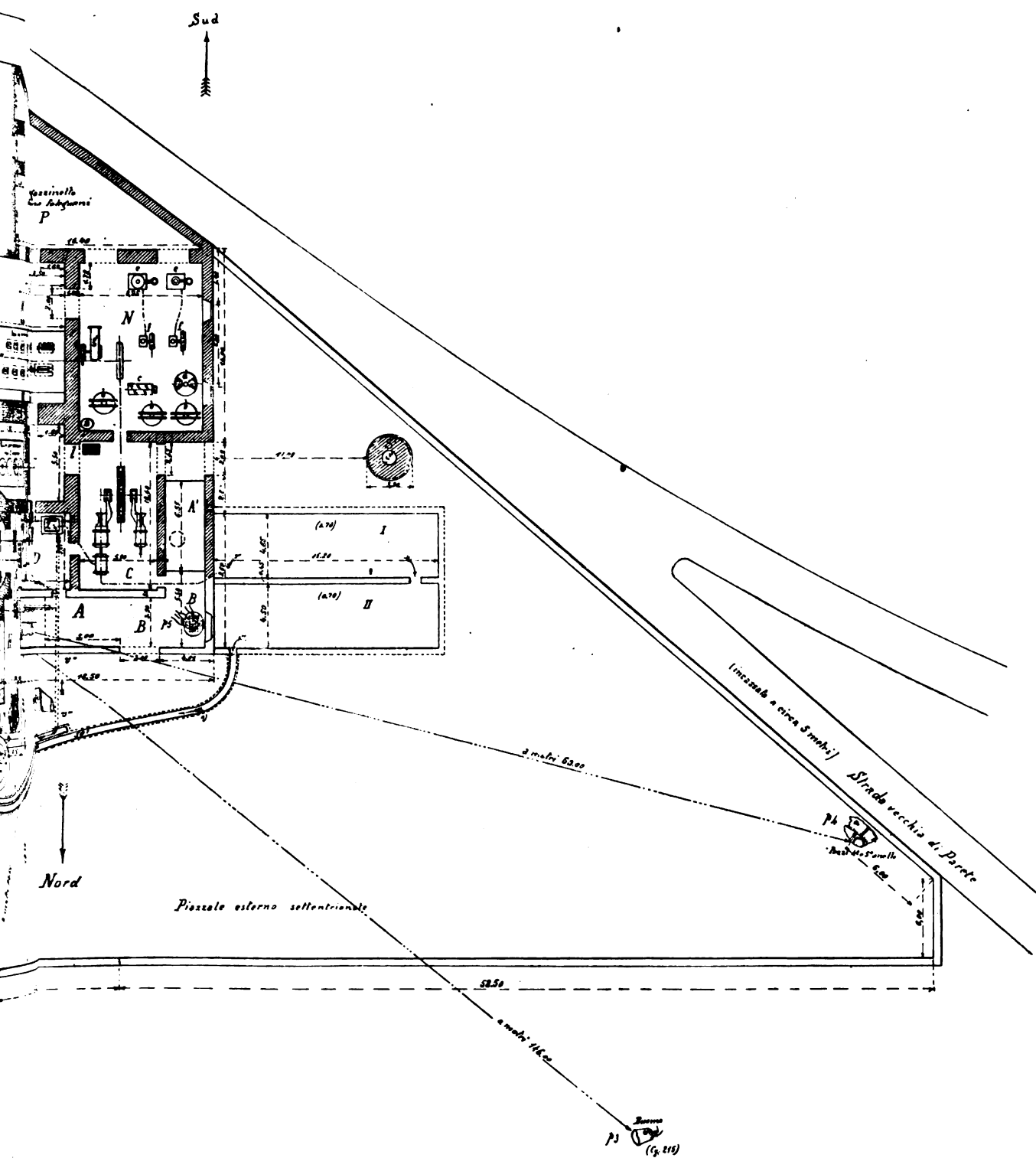



Fig. 1. — **Insieme dei fabbricati dopo lo scoppio.**
Fronte a Nord.

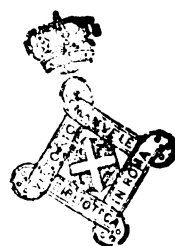
Lo schizzo riportato nella Tav. IX rappresenta lo stabilimento e le adiacenze relative nelle condizioni in cui si trovavano subito dopo lo scoppio e con le indicazioni delle posizioni dei principali pezzi della caldaia; questi, in numero di 6, sono stati contrassegnati colle lettere p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, e p_6.

Scoppio di una calda

Planimetria generale del Mulino di Sant'A

A Locali della vecchia caldaia scoppiata.
A' Locale della nuova caldaia in montatura.
B Locale di deposito del combustibile, prospiciente le fronti delle due caldaie.
C Locale del motore attuale con dinamo elettrica *l* per 60 lampade.

D Locale dalle pompe di alimentazione *m* ed *m'* ed officinette di riparazione.
E Locale del vecchio motore del quale restava in opera il solo volante.
F Locale dell'antico molino a macine per 5 palmenti.
G e *G'* Locali di passaggio, con controtrasmissioni.

...Antonio dopo lo scoppio della caldaia.

I Locale della pompa grande di sollevamento dell' acqua dal pozzo.
Locale delle macchine per la pulitura del grano.
ed *L'* Magazzini del grano in arrivo.
Locale dei laminatoi di rottura e di rimacina.
Locale del pastificio.

I, II, III, IV e *V* Vasche di raffreddamento e circolazione dell'acqua dal condensatore alle pompe d'alimentazione.
S Camino o fumaiuolo vecchio, a sezione quadrata, senza parafulmine.
S' Camino o fumaiuolo nuovo, a sezione circolare, con parafulmine in montatura.

Come si vede dalla tavola, nella quale è rappresentata in linee punteggiate anche la posizione primitiva in opera della caldaia scoppiata, nessun pezzo della medesima è rimasto sul posto, ma tutti furono proiettati all' intorno, a distanze più o meno grandi, dopo avere abbattuto gli ostacoli incontrati per via, o rimbalzato contro i muri massicci del fabbricato principale (un ex-convento di frati). Ecco un brevissimo cenno di tali pezzi:

p_1 (fig. 2, 3 e 4) del peso di kg. 870 circa, componente tre anelli (il 1°, 2° e 3°) quasi completi della caldaia, fu ritrovato a circa 8 m. dalla posizione primitiva in opera.

p_2 (fig. 5) pesante kg. 286, costituiva il fondo o piastra tubolare posteriore della caldaia; fu trovato rotto in 3 pezzi ad una distanza media di 49 m., mezzo affondato nel terreno, ai piedi di un albero.

p_3 (fig. 6) pesante kg.215, è il duomo che fu strappato netto dalla caldaia e venne ritrovato ad una distanza di 146 m., parzialmente incassato nel terreno di un campo vicino, a poca distanza da un albero (olmo) del quale esso duomo aveva schiantato un grosso ramo nella sua caduta.

p_4 — peso kg. 430 circa. Formava la parte superiore del quarto e del quinto anello della caldaia; fu trovato contro il muro di cinta dello stabilimento, ad una distanza di circa 60 m. dalla posizione primitiva e conficcato per quasi 1 m. di profondità nel terreno molle di pioggia.

p_5 — peso kg. 450 circa. Fondo o piastra tubolare anteriore, con 6 tiranti filettati tuttora ad essa collegati; fu rinvenuta sotterrata nelle macerie, a circa 11 m. dalla posizione primitiva, contro un muro perimetrale dell' edifizio, stato in parte abbattuto in seguito allo scoppio.

p_6 — peso kg. 800 circa. — Parte inferiore (terzo, quarto e quinto anello) del corpo cilindrico. Lo si ritrovò a circa 5 m. dalla posizione primitiva, parzialmente accavallato sopra un albero di trasmissione del movimento alle pompe ed arrovesciato in senso inverso alla curvatura primitiva.

Fig. 2. — **Primo, secondo e terzo anello del corpo cilindrico della caldaia scoppiata veduta dalla parte della fabbrica.**

Nello stesso locale delle pompe erano stati rinvenuti i cadaveri del macchinista e del fuochista di turno di notte.

***

Oltre ai sei grandi pezzi sopra citati si trovò pure nel locale delle pompe e sotterrato nelle macerie un grosso tubo bollitore o riscaldatore in ferro, della lunghezza di m. 5,80 circa, diametro m. 0,43 e del peso di kg. 670 circa.

Dalla posizione in cui fu ritrovato il riscaldatore si potè arguire che esso aveva con tutta probabilità soltanto girato in piano orizzontale attorno alla sua testa anteriore, sotto la spinta del getto d'acqua e di vapore uscente all'atto dello scoppio dall' orifizio di comunicazione che collegava il riscaldatore al grande corpo cilindrico della caldaia.

***

Alcune circostanze caratteristiche colpirono in modo speciale l' attenzione dei tecnici (fra i quali gli allievi della Scuola d'applicazione ingegneri di Napoli con i loro professori) che erano accorsi sul luogo dello scoppio, cioè:

1° la quantità notevole dei pezzi minuti che, oltre ai 7 grandi pezzi sopra menzionati, si ritrovarono nelle macerie e nelle adiacenze dello stabilimento;

2° l' assoluta mancanza di corrosioni in tutte le parti che erano a contatto coll' acqua e col vapore; tanto che, quando si seppe che la caldaia era in servizio da 23 anni e che nessun rappezzo o ricambio parziale era stato eseguito durante tale lungo intervallo di tempo, molti rimasero increduli;

3° tanto i pezzi più grandi quanto quelli più piccoli si presentavano piegati e lacerati, non nel modo solito che si osserva nei casi comuni di scoppi prodotti dal vapore di acqua, ma come se fosse avvenuta una esplosione di una enorme carica di polvere o di altro simile esplodente.

***

Fin dalla prima visita da me fatta sul luogo del disastro ero stato impressionato dal buono stato di pulizia e di conservazione di tutte le lamiere del corpo cilindrico, del duomo, dei tubi del fumo e delle due piastre tubolari; come pure dalla assenza di corrosioni nelle calafature e nelle chiodature. Allora non era stato scoperto ancora il gambale nè la parte del bollitore scoppiata.

Il mio stupore era tanto più grande perchè avevo constatato poco tempo prima, esaminando il libretto della caldaia, che essa era in servizio da circa 23 anni; abituato com'ero, nella lunga pratica di officine ferroviarie, a vedere lamiere di caldaie corrose profondamente e coperte di forti incrostazioni anche solo dopo due o tre anni di servizio, per cui mi occorreva di ordinare il ricambio di uno o di più mezzi anelli inferiori del corpo cilindrico in ferro, non potevo capacitarmi che dopo un periodo di tempo così lungo, le lamiere che osservavo fossero tuttora in così buono stato da parere quasi nuove.

Mi sorse fin da allora il dubbio che il lungo servizio avesse prodotto alterazioni non percettibili ad occhio nudo, nella struttura interna del materiale; e presi la determinazione di fare dei saggi alla trazione ed al piegamento su provini ricavati da parti diverse della caldaia, cioè dal corpo cilindrico, da una dalle piastre tubolari e dal duomo.

Scelta dei saggi per le prove. — Presi gli opportuni accordi con la Direzione del Gabinetto di prove per la resistenza dei materiali della Regia Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri di Napoli; Direttore il Signor Professore Isè, feci trasportare colà, dal molino di S. Antonio, un primo pezzo di lamiera (del peso di kg. 45) che avevo scelto e fatto tagliare in precedenza, dalla lamiera di sinistra del 1° anello del corpo cilindrico.

Su questo pezzo di lamiera era tuttora visibile una dicitura in lingua inglese sulla superficie interna: *the best best boiler;* tale dicitura mi confermava la provenienza inglese del materiale e mi dava in pari tempo un'idea della qualità del medesimo.

Segnai con punzone adatto la sigla del mio nome ed un numero progressivo su ciascun provino, per distinguerli poi dopo le prove, e precisamente nel modo seguente:

Provino n. 1 e } in direzione dell'asse della caldaia, ossia
Provino n. 2 } in senso trasversale alla laminazione.

Provino n. 3 } in senso normale al primo, ossia nel senso
Provino n. 4 } della laminazione.

I primi tre provini servirono per le prove di trazione, il 4° per le prove di piegamento a freddo ed a caldo.

Dal pezzo intero si staccarono dapprima, col trapano, delle striscie rettangolari da mm. 450 × 45 le quali furono poi portate, sotto alla limatrice, alla sagoma normale per le prove.

Si segnarono i 2 punti di riferimento a mm. 200 di distanza fra loro per misurare poi l'allungamento prodottosi nel pezzo.

Le provette n. 3 e 4 risultarono colla curvatura originale del pezzo, cioè con una saetta di mm. 3,5 sopra una lunghezza di mm. 200, ma non si credette prudente di riscaldarle per raddrizzarle, per non alterare lo stato molecolare interno del materiale.

La macchina di prova era del tipo Mohr e Federhaff, azionata da un torchio idraulico.

In seguito ai risultati poco soddisfacenti ottenuti colle prime prove, stabilii di farne altre, e feci preparare altri provini n. 5, 6, 7 ed 8. I primi due furono ricavati dal pezzo mediano della piastra tubolare posteriore; tale pezzo pesante kg. 98 fu pure trasportato presso il Gabinetto sopranominato ed il rimanente, dopo le prove fatte, vi giace tuttora.

I provini n. 7 ed 8 si ritagliarono da un pezzo di lamiera fatta asportare col bulino dalla parte del duomo sottostante alla presa di vapore; questo pezzo, pesante 18 kg. comprendeva la parte lacerata, che intendevo pure di studiare in modo particolare.

I provini sottoposti al saggio furono quindi 8 in tutto.

In tutte le prove fu presente, come di metodo, l'assistente del Signor Professore Isè, Signor Ingegnere De Conciliis, che prese pure nota dei risultati constatati.

Premesso quanto sopra ho detto, trascrivo senz'altro i risultati ottenuti nelle diverse prove.

Prove sulla lamiera del corpo cilindrico. — Furono eseguite le prime due il giorno 20 marzo 1905 e le due ultime il giorno 6 aprile.

Direzione delle fibre	Marca del provino	Lati m/m	Sezione mm²	Sforzo di rottura effettivo in kg.	Sforzo di rottura per mm²	Allungamento per %	Osservazioni
in traverso	N.° 1 E-F	11,4 × 25,5	290,7	8060	(34) 27,7	(12%) 2%	V. osservazione 1
in traverso	N.° 2 »	11,4 × 22,1	257,4	9110	29,9	2%	» 2
in lungo	N.° 3 »	— —		—	—	—	» 3
in lungo	N.° 4 »	11,3 × 23,0	259,0	8500	(36) 32,7	(18%) 4,5%	» 4

Osservazione 1. – La sbarretta si ruppe senza contrazione, e la frattura presentava uno strato cristallino di circa m/m 1 di profondità verso la superficie esterna.

» **2.** — Come sopra

» **3.** — Questa sbarretta servì per i piegamenti a freddo ed a caldo, dei quali dirò più innanzi.

» **4.** — La provetta si è rotta in corrispondenza di un punto di riferimento; la frattura ha un aspetto cristallino per quasi una metà della sezione e fibrosa nell'altra metà; si osserva una saldatura.

Fig. 3. — **Vista interna del primo, secondo e terzo anello.**

Fig. 4. — **Primo, secondo e terzo anello visto dalla parte Nord.**

Prove di piegamento. — Furono eseguite le prove di piegamento a freddo, quanto quelle a caldo, sulla stessa sbarretta N.° 3, ossia una prova per ciascuna metà. La sbarretta era lunga circa 40 cm. e larga cm. 5, con spessore di m/m 11,5; dopo di averne smussato alquanto gli spigoli alla lima, la si pose in uno stampo di forma adatta e la si sottopose, mediante una lunga leva, coi bracci nel rapporto di 1 a 20, ad una pressione verso il centro.

Scaricata la pressione appena si udì uno scricchiolio caratteristico, riscontrammo che la sbarretta si era screpolata per oltre 2/3 dello spessore.

Misurato l'angolo delle due faccie interne, esso risultò di 133°; perciò se ne dedusse che il piegamento o rotazione di una parte sull'altra era stato appena di 180° — 133° = 47°.

Finito di rompere il pezzo, constatammo che la sezione di rottura presentava 3 strati cristallini paralleli ai lati più lunghi, dello spessore ciascuno di 2 m m circa, uno verso la parte di mezzo e gli altri 2 verso

Fig. 5. — **Piastra tubolare posteriore.**

la superficie esterna; fra questi tre strati erano compresi 2 strati di aspetto regolare di ferro saldato (*schweisseisen* dei tedeschi, *fer soudé* dei francesi). Questa frattura eterogenea indurrebbe a credere che il pacchetto di ritagli (*riblons* dei francesi), dai quali fu ricavata la lamiera nella ferriera, fosse composto con materiale misto e che la parte di aspetto cristallino corrisponda al materiale più scadente.

Il piegamento a caldo fu eseguito, come dissi, sulla seconda metà della sbarretta, precedentemente scaldata al rosso vivo sopra una fucina; si adoperò uno stampo colle faccie inclinate a 45°, e si ottenne risultato soddisfacente, senza screpolature; si osserva però una linea di separazione formatasi a metà spessore e che accenna alla dissaldatura di due strati.

Inoltre ad una delle estremità, e precisamente a quella che ha servito per piegamento a freddo, si osserva che i tre strati che apparivano di aspetto bianco cristallino hanno preso una colorazione giallognola, come di pirite. Questa circostanza fa nascere il dubbio che il materiale contenga zolfo o fosforo in quantità rilevante.

Prove sulla lamiera della piastra tubolare e del duomo. — Furono eseguite il giorno 9 aprile 1905 e diedero i seguenti risultati alla trazione:

Direzione delle fibre	Marca e numero del provino	Lati	Sezione in mm²	Sforzo di rottura effettivo in kg.	Sforzo di rottura per mm² in kg.	Allungamento per %	Osservazioni
in traverso indifferente	5 E F	22,9 × 14,3	327,5	5500	(35) 16,8	(12 %) 0 %	V. Oss. 5.
	6 E F	22,9 × 14,1	322,9	8560	26,5	4 %	» 6.
	7 »	22,4 × 9,8	219,5	6230	(33) 28,4	(8 %) 2 %	» 7.
	8 »	21,4 × 9,8	209,7	5690	27,1	1 %	» 8

Fig. 6. — **Duomo di vapore con valvole di sicurezza.**

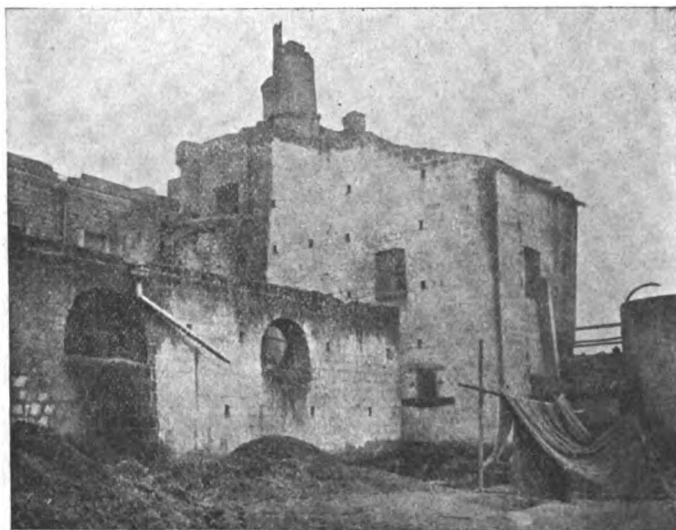



Fig. 7. — **Parte sinistra del fabbricato, dopo lo scoppio col vecchio camino abbattuto.**

Osservazione 5. — La provetta era leggermente curva, con saetta di mm. 3 su 200 di corda; verso una delle teste aveva curvatura in senso opposto più pronunziata e la rottura avvenne in questa parte: la prova deve quindi scartarsi. Si osserva però una frattura completamente cristallina.

» **6.** — Il provino aveva pure una curvatura con mm. 2 di saetta su 200 di corda, ed una curvatura in senso opposto ad una delle teste. Si ruppe a mm. 21 dal punto di riferimento verso la testa curva; la frattura è per circa $^2/_3$ cristallina.

» **7.** — Provino regolare; si rompe a mm. 52 da un riferimento; la frattura presenta uno stato cristallino di circa $^1/_2$ mm. di spessore, verso la superficie esterna (del duomo).

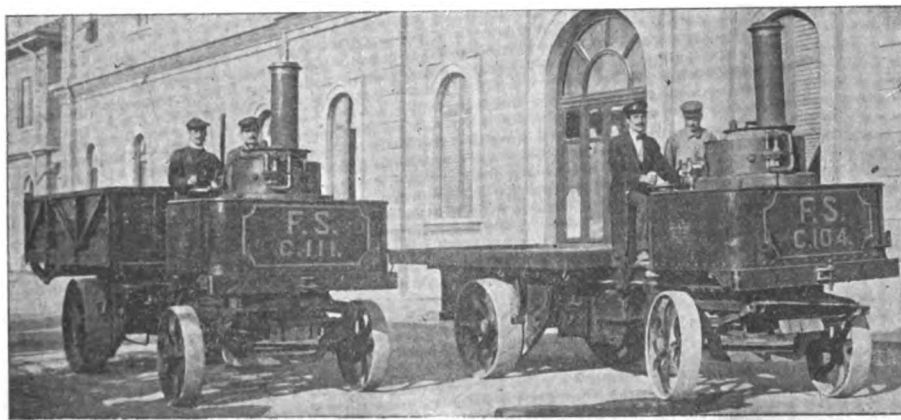
» **8.** — Provino regolare; la frattura presenta, appena accennati, 3 strati cristallini, uno interno e 2 rivolti verso l'esterno.

(Continua).

Ing. ENRICO FAVRE.

SERVIZI DI CAMIONS AUTOMOBILI PER LE FERROVIE DELLO STATO.

Era mia intenzione di parlare diffusamente di questo servizio quando fosse già entrato in pieno e regolare funzionamento: ma, visto che altri giornali hanno già fatte pubblicazioni su questo argomento, credo opportuno rompere il ghiaccio e dare intanto alcune notizie sommarie: salvo a ritornare poi a tempo debito sull'argomento e trattarlo con maggiore ampiezza.

Scopo. — Succede in certi periodi che le stazioni restano ingombre per grandi quantità di merce in arrivo. Ciò porta non lieve incaglio al traffico. Le deficienze di binari, di fronti di scarico, di piazzali adeguati ai bisogni nelle stazioni, sono la causa prima di tali ingombri. Ora che con meravigliosa sollecitudine si è riparato alle più gravi mancanze ed ai più urgenti bisogni, tali ingombri si fanno sempre meno frequenti. Ma altra causa è la mancanza di mezzi adeguati da parte del pubblico per scaricare e trasportare le merci in arrivo.

In questi ultimi anni il risveglio della Nazione è andato subendo un tale incremento che tutti quanti indistintamente i mezzi di trasporto, si mostrano insufficienti ai bisogni del traffico. I mezzi ordinari, il carreggio coi cavalli, non possono evidentemente seguire di pari passo tale intenso incremento del traffico: tanto più manifestandosi esso, per imprescindibili necessità di luogo e di tempo, in modo assai irregolare. I cavalli mangiano ed hanno bisogno di cure anche se non lavorano, perciò i carrettieri non possono tenere che quel numero di animali il cui lavoro può essere utilizzato sempre. Se le merci arrivano in troppo grande quantità, attendano. Ma, nell'attesa, la stazione si ingombra e i carri vengono sottratti al traffico.

E tanto è ciò più manifesto, quanto più irregolari sono gli arrivi.

D'altra parte se l'Amministrazione ferroviaria per proprie comodità di servizio, invece di fare un trasporto regolare ad una determinata ditta, per esempio, di cinque carri al giorno, ne trasporta 40 tutti in una volta e sta otto giorni senza portarne, non si può mica pretendere che la ditta destinataria tenga un battaglione di cavalleria per eseguire il trasporto della merce tutta in un giorno e mantenere poi tante bestie inutilmente per altri otto giorni.

Partendo da questi dati di fatto la Direzione Generale, sempre sollecita di miglioramenti per soddisfare le ognor crescenti necessità del traffico, pensò di provvedere dei carri automobili (fig. 8) per venire in aiuto ai mezzi ordinari di cui dispone l'industria privata, sia nei casi di ingombro alle stazioni, sia nei casi di irregolarità di arrivi. Era anche necessario che l'Amministrazione ferroviaria avesse i mezzi per eventualmente applicare la legge N. 332 del 12 luglio 1906 sui trasporti a domicilio.

Infine si prevedevano altri casi speciali. Per esempio i trasporti fatti da un grande centro in un raggio di 15 a 20 chilometri, sono tutti trasporti infruttiferi, anzi onerosi, per l'Amministrazione ferroviaria. Anche per percorrere pochi chilometri un carro resta sempre impegnato 5 a 6 giorni almeno. L'introito è minimo, trattandosi di percorso breve: la perdita invece rappresentata dal carro che resta per tanti giorni sottratto al traffico è grande. Genova colle sue numerose spedizioni a Sampierdarena, Nervi, Sturla, Pontedecimo ecc. è un esempio eloquente. E' evidente che, pur essendo il costo unitario di trasporto per tonnellata-chilometro assai superiore sulla strada ordinaria che non sulla ferrovia, converrà in tali casi, data la brevità del percorso, fare i servizi direttamente con camions automobili, anzichè coi treni. Il pubblico sarà più sollecitamente servito, e l'amministrazione potrà usufruire meglio dei carri, venendo compensata ad usura delle maggiori spese unitarie di trasporto.

Per queste ed altre ragioni fu deciso di acquistare un certo numero di camions per trasporto di merci su strade ordinarie, ed eseguire un esperimento decisivo.

Fig. 8. — I camions automobili delle Ferrovie dello Stato.

Scelta del tipo. — Dato lo scopo, era evidente che occorreva un tipo pesante, capace di trasportare il maggior peso e volume possibile, giacchè le merci da trasportarsi non potevano essere che le merci pesanti e ingombranti, delle ultime categorie, spedite a carro completo.

I camions a benzina sono indicatissimi per trasporti di piccoli colli a grande velocità. Occorrono le gomme, altrimenti il motore non funziona bene, quindi non si possono fare carichi troppo pesanti. Inoltre il motore a scoppio deve andare a grande velocità per funzionare bene ed anche la vettura deve camminar molto per avere un rendimento elevato.

I camions a vapore sono invece più indicati per grossi pesi da trasportarsi a velocità ridotta. Inoltre il motore a vapore è assai più ubbidiente ed elastico che non quello a scoppio e permette di adoperare un combustibile di poco prezzo, cosa da tenersi presente, trattandosi di trasporti industriali.

Per questo primo esperimento fu quindi deciso l'acquisto di una batteria di 25 camions a vapore della portata di 5 a 6 tonnellate ciascuno, con possibilità di rimorchio. E siccome in Italia non vi sono fabbriche di tali tipi, l'acquisto fu fatto in Inghilterra, dove sono a centinaia in uso tali tipi di veicoli per trasporto di merci su strade ordinarie.

D'altra parte, non è escluso l'acquisto di camions a benzina, se non altro per utili esperimenti di confronto.

A Torino si vedono in giro pure dei camions elettrici ad

accumulatori. Essi sono destinati a rendere un buon servizio entro una determinata cerchia di azione e sono specialmente adatti per l' interno delle città.

Descrizione sommaria. — I camions acquistati sono fabbricati

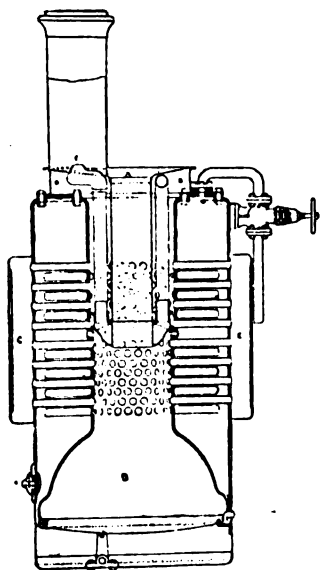



Fig. 9.
Caldaia dei camions.

dalla Ditta « The S. Pancras Ironwork C° L^d di Londra » e fra i diversi tipi in uso in Inghilterra, sono dei meglio studiati. Essi presentano un grande progresso in confronto alle pesanti macchine a vapore ancora in uso pochi anni fa.

La parte più interessante è il generatore (fig. 9). Esso non è che una caldaia verticale, multitubolare, ma è assai bene studiata e costruita, per dare con un peso relativamente piccolo una grande produzione di vapore.

Consiste in una camera a fuoco semisferica, dove si brucia del carbon coke, o del litantrace. Meglio il primo per l'assenza del fumo. Il caricamento è fatto da un tubo centrale la cui bocca è alla parte superiore del generatore. I tubi sono orizzontali e disposti radialmente rispetto all'asse della caldaia. La camera a fumo è anulare e concentrica alla camera di riscaldamento. Pressione 200 libbre (15 $^1/_2$ atm).

Accessori usuali: livello tipo Klinger, due valvole di sicurezza a caricamento diretto. Alimentazione con pompa mossa da un eccentrico, un iniettore tipo Gresham et Craven.

Il *motore* è a due cilindri, compound. Distribuzione con cassetti a glifo Stephenson. Diametro mm. 115 quello ad alta e 178 quello a bassa pressione. Corsa comune 152 mm., velocità 450 giri; forza massima 40 cavalli.

Valvola di incamminamento comandata a pedale, che permette l'ingresso del vapore direttamente nel cilindro a bassa pressione.

Il vapore di scappamento si fa passare in un tubo che circonda la camera a fumo per surriscaldarlo e farlo uscire invisibile.

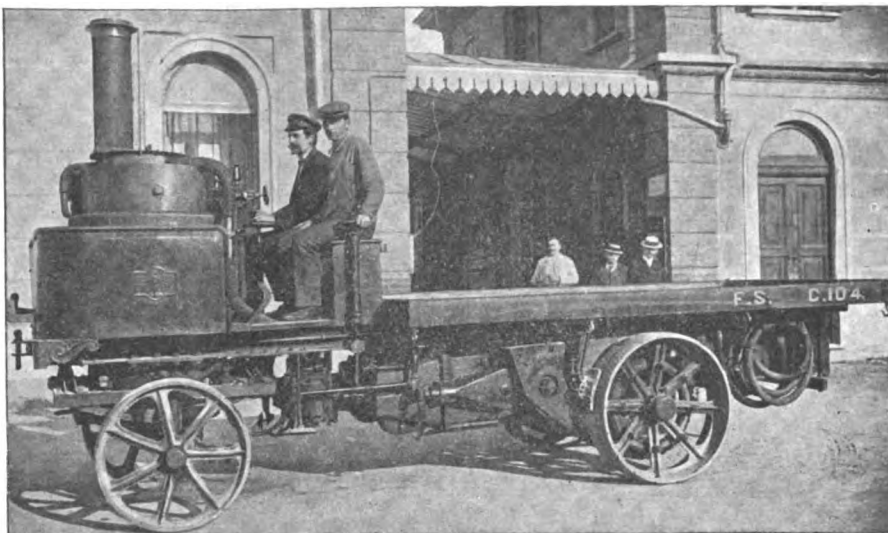



Fig. 10. — **Camion senza sponde.**

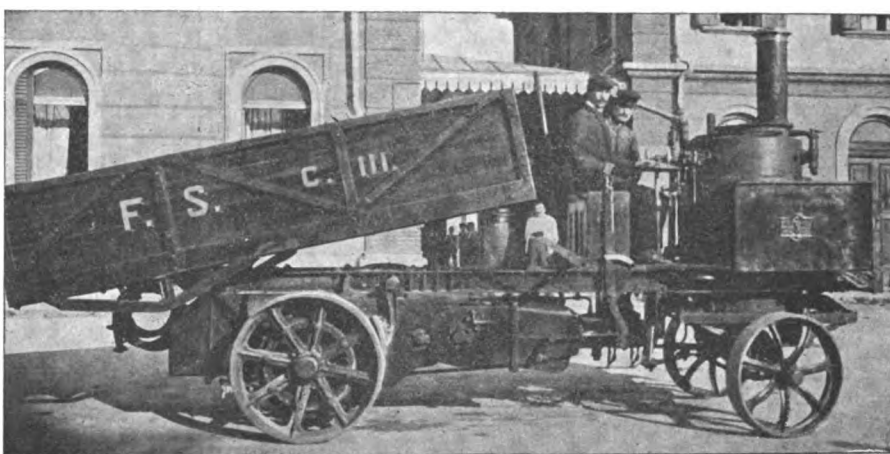



Fig. 11. — **Camion a sponde alte con cassa rovesciata.**

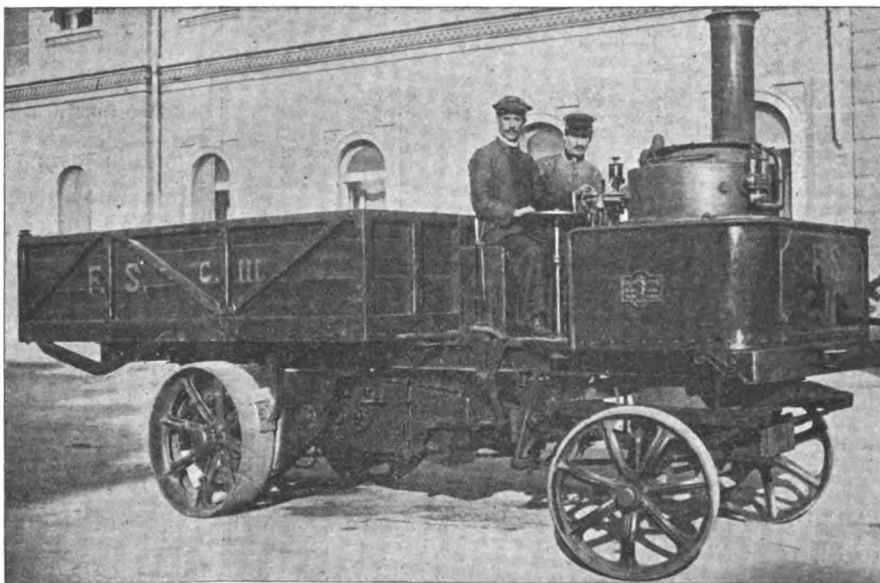



Fig. 12. — **Camion a sponde alte in posizione di marcia.**

Il motore, a mezzo di un ingranaggio di riduzione, trasmette il moto ad un asse sussidiario, e da questo alle ruote posteriori a mezzo di due robuste catene.

Il motore viene comandato, sia a mezzo del regolatore, sia a mezzo della leva, la quale permette anche l'inversione della marcia. Sull'asse ausiliario sono montate due velocità una in presa diretta, l'altra a *train balladeur*.

Quest'ultima viene usata soltanto nei casi di forte e prolungata salita e si manovra a mano stando a terra.

Il motore e il cambiamento di velocità sono racchiusi in un *carter* che resta pieno d'olio.

La trasmissione, come si è detto, è a catena, ma per risparmiare il differenziale, una delle due ruote motrici gira folle. Qualora per gelo, o su rampe fortissime, occorra aumentare l'aderenza, mediante un apposito perno si può fissare la ruota folle.

La direzione si ottiene col solito mezzo dell'asse spezzato, tipo Ackerman modificato, e si comanda con un volante di direzione, come nelle automobili ordinarie.

Le ruote sono in acciaio fuso, e quelle motrici misurano 26 cm. di larghezza dei cerchioni.

Due freni: uno a ceppi, ed uno a controvapore, efficacissimo.

Lo chassis è in legno armato, il veicolo può essere senza sponde (fig. 10), oppure con cassa a sponde alte rovesciabile (fig. 11 e 12).

Alla parte posteriore inferiore vi è la cassa per la provvista d'acqua (550 litri, circa). Alla parte anteriore invece è collocata la provvista di carbone (230 kg. circa). La prima basta per 20 a 25 km. il secondo per 50 a 60.

Dimensioni principali. — Lunghezza totale m. 5,48; larghezza massima m. 2; altezza massima compresa la ciminiera m. 2,95; distanza fra gli assi m. 3,13; scartamento delle ruote m. 1,44; dimensioni delle ruote anteriori cm. 83×13, posteriori cm. 99×26; peso a vuoto con provvista d'acqua e carbone tonn. 5 $^1/_2$; capacità 5 a 6 tonn. e 2 a 3 di rimorchio; velocità 12 km. A pieno carico supera salite del 12 %. Le salite maggiori vengono superate a carico ridotto.

Un eiettore aspirante a vapore con relativo tubo flessibile di gomma ad anima in acciaio, serve per rifornirsi d'acqua da un canale, da un fosso, da un pozzo qualunque durante il percorso.

Si sono fatte (fig. 13) interessanti prove sulla collina di Pino Torinese (salita dell'8 al 10 % a carico completo di 5 tonn. e $^1/_2$)

Fig. 13. — **Camion in forte discesa.**

mantenendo una velocità di 8 km. in salita e di 12 in discesa. Si è anche provata con esito soddisfacente la salita di Superga, dove la strada raggiunge fino al 16 %, trasportando 4 tonn. di carico ad una velocità di 6 km. in salita e 12 in discesa.

Il consumo è di 3 a 4 kg. di coke per ogni chilometro.

Servizio. — Si sta impiantando una rimessa in legno con relativa piccola officina di riparazione.

In attesa della sistemazione definitiva, si è ora incominciato un attivo quanto utile servizio, trasportando materiali fra le officine del Materiale mobile, quelle dei Depositi locomotive, ed i Magazzini ferroviari, sparsi su vasta zona della Città di Torino.

Prima si usavano carri ferroviari, che per le molteplici manovre restavano impegnati almeno 5 o 6 giorni e qualche volta prendevano la via per altre destinazioni in composizione ai treni. Ora, il servizio vien fatto in giornata e i carri di cui sopra possono venir meglio utilizzati pel traffico.

Darò maggiori dati quando il servizio sarà completamente sistemato: intanto si vede già che tali automobili possono avere molteplici ed importanti applicazioni.

Ing. Ugo Baldini.

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

(Continuazione, vedi n.i 5, 6, 9 e 12, 1907).

Azione dei freni. — Una vettura od un convoglio in moto può richiedere l'azione dei freni per rallentare la marcia o per provocare l'arresto e, in questo secondo caso, l'arresto può essere normale, per una data fermata prevista e predeterminata dall'orario, oppure può essere imprevisto, determinato da qualche pericolo o segnale d'allarme improvviso. Il sistema di frenatura deve dunque poter soddisfare in modo sicuro a tre condizioni diverse: frenamento moderato più o meno continuo, frenamento normale e frenamento d'urgenza: quest'ultimo assume ogni giorno maggiore importanza e richiede studi sempre più accurati coll'aumentare continuo delle velocità di marcia dei convogli, promossa e resa più facile dall'applicazione della trazione elettrica. Col crescere della velocità di marcia è possibile garantire la sicurezza dell'arresto normale mediante opportuni sistemi di segnalamento con segnali avanzati, ma non potendosi aumentare la distanza visiva del manovratore e questa essendo soventi ancora notevolmente ridotta da ostacoli di varia natura, sia dipendenti dal tracciato (curve, gallerie, ecc.), sia dallo stato dell'atmosfera, la fermata d'urgenza deve poter sempre avvenire su di un percorso relativamente breve: ciò richiede una manovra facile e rapida del freno ed una azione pronta ed energica del suo meccanismo.

Nei freni moderni, sia ad aria compressa che elettromagnetici, la manovra di messa in azione del freno è semplicissima, riducendosi allo spostamento di un piccolo manubrio e richiede in caso di urgenza poco più di un secondo, mentre il freno stesso non mette più di tre o quattro secondi per entrare in azione con tutta la sua forza anche su treni abbastanza lunghi (freni Westinghouse ad azione rapida).

Con i freni elettromagnetici la prontezza dell'azione può essere ancora maggiore che con i freni ad aria, ma dipendendo essenzialmente dalle condizioni del campo magnetico dei motori che generano la corrente di corto circuito che alimenta il freno, essa è assai variabile.

Nelle prove fatte nel 1901 presso Newcastle sulla North Eastern con un treno espresso, del peso complessivo di 350 tonn. (composto della locomotiva-tender, di 10 vetture a 4 assi e di un vagone dinamometrico), lanciato alla velocità di 106 km.-ora, si è ottenuto col freno Westinghouse, applicato a tutte le vetture, l'arresto completo in 22" di cui solo 1,1 andarono persi per la manovra del freno. La distanza percorsa prima dell'arresto completo fu di circa 400 m. Un siffatto rallentamento, che corrisponde ad un'accelerazione di

$$-\frac{dv}{dt} = \frac{V^2}{2 \times s} = \frac{\left(\frac{106}{3,6}\right)^2}{2 \times 400} = 1,09 \text{ m./sec}^2$$

rappresenta già un limite oltre il quale non si può andare, con un treno così lungo, senza pericolo per il materiale sia mobile che fisso e senza incomodo per i passeggieri.

Con automotrici elettriche del tipo solito a due carrelli per servizi interurbani, si possono ottenere con freni ad aria compressa dei rallentamenti anche più rapidi (in ragione di

1,2 ed 1,1 m./sec^2) con una durata di applicazione del freno di 18″ a 24″ e quindi si possono fermare le vetture singole, lanciate a velocità di 80 e 90 km.-ora, su di un percorso di 200 a 300 m.

Con automotrici a due assi, di tipo più piccolo, munite di freno elettromagnetico, si possono ottenere correntemente rallentamenti di eguale ordine di grandezza e, in caso di urgenza, si può rallentare in ragione anche di 1,4 m./sec^2. senza alcun incomodo per i passeggieri, per l'azione automatica caratteristica del freno elettro-magnetico.

Nelle prove di frenamento fatte sulla Berlino-Zossen con le note automotrici elettriche a gran velocità e con freni ad aria compressa non si oltrepassò però la decelerazione (1) di 0,74 m./sec^2 tenendola in media sul 0,60 m./sec^2, il che metteva già il manovratore nell'impossibilità di provvedere ad un frenamento d'urgenza anche in rettifilo, essendo la distanza percorsa prima dell'arresto (750 m. a 120 km.-ora e 1600 m. a 158 km.-ora) superiore alla distanza visiva del manovratore stesso per un qualunque ostacolo di medie dimensioni che si trovasse sulla linea. Ammettendo anche un rallentamento in ragione di 1,09 m./sec^2, la fermata della vettura lanciata a 158 km.-ora non avrebbe potuto effettuarsi che a distanza di 885 m.

A parte questo ultimo specialissimo caso, che riferiamo puramente per mostrare una delle tante cause che tendono a limitare l'adozione delle grandissime velocità nei servizi ferroviari, si può già vedere che per treni formati da più vetture, sia tutte automotrici, sia in parte rimorchiate, il freno ad aria compressa offre ancora tutti i requisiti desiderabili di prontezza e rapidità d'azione, anche in casi di frenamento d'urgenza.

La rapidità colla quale si deve fermare una vettura od un convoglio ha poi speciale importanza nella trazione elettrica, dove più sovente che nella trazione a vapore si hanno fermate frequenti che devono conciliarsi con una velocità commerciale piuttosto elevata.

Più rapido sarà il periodo di frenamento su di un breve percorso e più bassa sarà la velocità massima a cui bisogna lanciare il veicolo o il treno per fare una data cedola: non solo, ma essendo possibile fare un maggior percorso con la corrente interrotta, ne risulta anche un'economia sul consumo di energia ed un minor riscaldamento dei motori.

Dallo studio del diagramma di corsa per un dato treno ed un dato equipaggiamento, si può facilmente vedere quale è il valore più conveniente per l'accelerazione d'avviamento e per la decelerazione nel frenamento: mentre però un'accelerazione elevata domanda un certo margine nella potenza dei motori e quindi un equipaggiamento alquanto più costoso, un frenamento rapido non implica che una buona disposizione di freno: è quindi generalmente più economico, come spesa di primo impianto, di non esagerare nel valore dell'accelerazione che si sceglie e di adottare invece il frenamento più rapido che sia compatibile col tipo di materiale usato e col genere di servizio che si vuol fare.

Per esaminare meglio il problema del frenamento di un veicolo sarà bene di stabilire teoricamente le relazioni che intercedono fra le forze in giuoco durante il frenamento, le masse in movimento e le decelerazioni che si vogliono ottenere

L'equazione del moto di un veicolo di peso P dotato di velocità v al tempo t e percorrente una livelletta di pendenza i è:

$$-\frac{P}{g}\frac{dv}{dt} = P(\rho \pm i) + \mu F$$

dove g è l'accelerazione dovuta alla gravità;
ρ è il coefficiente di resistenza al moto in orizzontale;
F è lo sforzo frenante applicato ai ceppi;
μ è il coefficiente d'attrito fra i ceppi e le ruote.

(1) Proponiamo di adottare questa parola, che del resto si trova già in altre lingue, per indicare l'accelerazione negativa, nè si dica che con ciò si vuol seguire la moda dei neologismi che pur troppo infestano la nostra letteratura tecnica: noi abbiamo in italiano le due espressioni *ac*crescere e *de*crescere che sono assolutamente corrispondenti.

Nel caso in cui tutti gli assi siano frenati possiamo applicare l'equazione anzidetta ad uno degli assi e sarà allora P il carico e F lo sforzo frenante per asse.

Se ci riferiamo invece all'unità di peso (tonnellata) e indichiamo con φ l'espressione $\mu \frac{F}{P}$, l'equazione si riduce a

$$-\frac{1}{g}\frac{dv}{dt} = \varphi + \rho \pm i.$$

In entrambe queste due ultime equazioni, il primo membro è il prodotto della decelerazione per la massa e rappresenta la grandezza della forza d'inerzia, il secondo membro rappresenta le forze o componenti tangenziali applicate all'asse in moto, quindi le eguaglianze esprimono il così detto principio di d'Alembert per l'equilibrio dell'asse nel suo moto di rallentamento.

Se vogliamo anche tener conto dell'inerzia delle masse rotanti che nelle vetture automotrici elettriche ha un influenza non trascurabile (1) basterà al primo membro delle due ultime equazioni aggiungere un termine che esprima la somma dei prodotti dei momenti d'inerzia delle singole masse (assi montati, ingranaggi, indotti di motori, ecc.) per le rispettive accelerazioni angolari, oppure al posto di P nel primo membro, segni il cosidetto peso d'inerzia.

La formola generale però può notevolmente semplificarsi.

Siccome da una parte, nel caso più frequente dell'impiego del freno ad aria compressa, la decelerazione si può mantenere praticamente costante durante quasi tutto il periodo di frenatura (ad eccezione del primo istante dell'applicazione del freno e del periodo finale, generalmente breve) e dall'altra si può, per livellette piuttosto piane, trascurare il primo termine del secondo membro rispetto al secondo, l'equazione si può ridurre all'espressione algebrica.

$$\frac{P}{g}\gamma = \mu F$$

da cui si può ricavare il valore dello sforzo frenante per un

(1) Se si ha da fare con vetture o convogli piuttosto veloci, muniti di un equipaggiamento elettrico pesante, sarà bene di determinare accuratamente l'influenza che ha l'inerzia delle masse rotanti, sia per poter avere in modo esatto il cosidetto peso d'inerzia, sia per poter verificare l'effetto girostatico, non indifferente, che possono avere queste masse rotanti sulla stabilità di marcia del convoglio.

Per questo calcolo si può adottare il metodo proposto dal Blonnel « La traction electrique ». Vol. II, pag. 518, oppure dell'*Engineering* 1906 pag. 295, 9/III. Si può anche determinare separatamente la forza ritardatrice provocata dallo sforzo frenante e la coppia ritardatrice supplementare necessaria a compensare l'inerzia delle massi rotanti e muoventisi con moto ritardato.

La prima forza ritardatrice non è altro che $F\mu$ che, ridotta alla unità di peso del convoglio e supposta applicata nel punto di contatto del cerchione colla rotaia, può esprimersi con l'ultima equazione scritta.

La coppia ritardatrice, ridotta ad avere un braccio eguale al raggio r della ruota, sarà una certa $F'\mu r$ che si otterrà facendo il prodotto dei singoli momenti d'inerzia delle masse rotanti, tenuto conto dei rapporti di riduzione quando ci sono ingranaggi, per la decelerazione angolare α (che non è altro che la decelerazione lineare $\frac{dv}{dt}$ divisa per il raggio r). Chiamando J il momento d'inerzia polare dei singoli pezzi rotanti, si ha:

$$F'\mu r = \alpha \Sigma J = -\frac{dv}{dt}\frac{\Sigma J}{r}$$

da cui si ricava

$$\mu F' = -\frac{dv}{dt}\frac{\Sigma J}{r^2}.$$

La forza ritardatrice complessiva sarà:

$$\mu(F+F') = -\frac{dv}{dt}\left(\frac{P}{g} + \frac{J}{r^2}\right).$$

Il secondo termine fra parentesi varia fra il 5 e l'8 % del primo quando si tratta di semplici assi montati (vetture di rimorchio), sale invece al 25 e 30 % del primo, per assi equipaggiati con motori. La media per un treno con vetture motrici e di rimorchio varia fra il 10 e 15 %.

dato valore medio γ della decelerazione che si desidera avere durante il frenamento: questo sforzo dipende essenzialmente dal valore della decelerazione che si vuole ottenere e da quello del coefficiente μ d'attrito; esso trova poi un limite nell'aderenza poichè, quando questa venisse vinta, le ruote prenderebbero a slittare riducendo notevolmente l'effetto frenante.

Ora, secondo le classiche esperienze di Westinghouse e Galton (1878), mentre il coefficiente d'aderenza fra le ruote e le rotaie risulta praticamente indipendente dalla velocità periferica della ruota, il coefficiente μ cresce invece col diminuire di essa, per cui è evidente che in questo caso bisogna diminuire gradatamente lo sforzo frenante, a misura che il veicolo rallenta, per evitare lo slittamento.

Siccome si ha: $F\mu = P\,1/p$
si può anche esprimere F in funzione del peso p moltiplicando questo per un rapporto.

$$K = \frac{\text{coefficiente d'attrito fra cerchioni e rotaie}}{\text{coefficiente d'attrito fra ceppi e cerchioni}}$$

che, per le cose anzidette, tende all'unità col diminuire della velocità, ma dev'essere sempre mantenuto al disotto di 1 per evitare il pericolo di slittamento delle ruote.

Si può facilmente dimostrare (1) che quando la forza F, che ha per limite l'aderenza, discende al disotto di $^1/_3$ della forza d'inerzia $\frac{P}{g}\gamma$, si ha inevitabilmente slittamento e l'esperienza lo conferma, perchè si osserva che, appena le ruote incominciano a slittare, l'effetto frenante viene ridotto ad $^1/_3$ circa di quello che si ha quando le ruote possono girare liberamente sotto ai ceppi frenanti.

Esaminando ciò che succede quando le ruote di un asse sono molto vicine a slittare, osserviamo che su di esse agiscono, con eguale braccio, l'aderenza, che, opponendosi allo slittamento della ruota ne provoca il rotolamento sulla rotaia, e la forza d'attrito μF che tende ad opporsi alla rotazione delle ruote medesime e quindi ha momento di segno contrario alla prima. Se si potessero mantenere sempre uguali i momenti di queste due forze si avrebbe il frenamento ideale (2) ossia il più rapido possibile: se invece μF vincesse l'aderenza, la ruota incomincierebbe a slittare provocando un attrito radente sensibilmente minore dell'attrito (3) che determina l'aderenza e quindi i ceppi facilmente inchioderebbero le ruote che continuerebbero a slittare.

Per poter dunque raggiungere l'effetto massimo di frenamento, conviene spingere lo sforzo frenante fino in prossimità del limite per il quale la forza ritardatrice tende ad eguagliare l'aderenza, ma senza superarla mai. Ora per la grande variabilità dei coefficienti d'attrito in questione e dell'aderenza, non è possibile fissare questo limite e le numerose esperienze, istituite per determinarlo, diedero così discordi risultati che l'unica norma sicura rimane quella di frenare il più energicamente possibile pur badando che le ruote non vengano inchiodate: ora, siccome il coefficiente μ, per una data velocità costante, decresce sensibilmente con la durata dell'applicazione, aumenta invece notevolmente col diminuire della velocità, i macchinisti, per mantenere uniforme la velocità nel discendere i piani inclinati, aumentano gradatamente lo sforzo frenante coll'andar del tempo o con ripetute frenature, mentre nel caso di una frenatura d'arresto applicano il freno dapprima colla massima intensità e poi la riducono man mano che la velocità va scemando. Siccome non esiste finora un freno meccanico che permetta di realizzare automaticamente queste condizioni, per impedire ai frenatori d'inchiodare le ruote con un'applicazione disattenta dei freni, si sogliono regolare questi (4) per modo che non si possa oltrepassare col massimo sforzo frenante gli 8/10 o i 9/10 del peso gravante sugli assi: esperimenti numerosi fatti in queste condizioni mostrarono che ciò bastava perchè il coefficiente d'attrito μ non superasse mai il coefficiente d'aderenza.

Nell'esercizio ferroviario a vapore si usano formole empiriche che danno il valore medio da adottarsi per la pressione dei ceppi contro i cerchioni per raggiungere l'effetto frenante più elevato compatibilmente con il mantenimento delle ruote libere: una di queste formole, citata dal Fadda è la seguente:

$$d = \frac{2}{3}\left(1 + \frac{c}{50}\right) \text{ tonn.}$$

dove: d è l'effetto frenante totale per ogni tonnellata di peso del veicolo.
c è la velocità periferica in metri della ruota al momento dell'applicazione del freno.

Freni elettrici ed elettromagnetici. — Nelle vetture elettriche urbane, questi freni sono di uso frequente e di efficacia indiscutibile, sopratutto nelle loro forme più recenti di freno di corto circuito graduale e di freno elettromagnetico alimentato dalla corrente di corto circuito, per cui, senza fare qui la teoria del frenamento elettrico, menzioneremo le caratteristiche del frenamento a controcorrente o ad inversione di marcia e a corrente di corto circuito senza e con freno elettromagnetico, a disco od a pattino.

L'inversione di marcia, oltre al richiedere generalmente la manovra di due manubri, ha un effetto così brutale sul materiale e sui passeggieri che viene per lo più sconsigliata: essa potrebbe tutt' al più adattarsi in alcuni casi con vetture e treni pesanti a velocità moderate. Si rivendica a suo favore che, con uno stesso sforzo che porterebbe il veicolo all'arresto lungo un dato percorso, con l'inversione di marcia, applicata con criterio per modo da impedire lo slittamento delle ruote, si può diminuire la distanza di fermata per l'indietreggiamento della vettura.

Il freno a inversione di marcia non può usarsi che su linee in piano: sulle pendenze, l'azione acceleratrice della componente della gravità può facilmente provocare lo slittamento delle ruote, senza che queste si fermino, e si verifica allora il fatto, apparentemente paradossale, di una vettura che discende lungo un piano inclinato pur avendo le ruote che girano nel senso inverso.

Col freno elettrico di corto circuito i motori vengono messi dapprima fuori circuito rispetto alla linea d'alimentazione, eppoi inseriti sopra resistenze, regolabili o no, ma sempre abbastanza piccole perchè, anche a velocità ridotte, essi s'adeschino subito in grazia del magnetismo rimanente: le connessioni del campo essendo invertite rispetto a quelle dell'armatura, essi funzionando da generatori per effetto del trascinamento della vettura, producono rapidamente una corrente abbastanza intensa (quasi di corto circuito): questa circolando nel o negli indotti, reagisce sul campo magnetico (che è prodotto dalla corrente medesima) provocando una coppia resistente tanto più energica quanto più rapida ed intensa è stata la corrente medesima.

L'azione del freno di corto-circuito è meno pronta se esso viene applicato quando la vettura si muove per propria forza viva, a motori staccati, perchè allora, i motori, il cui magnetismo rimanente è facilmente scemato dai continui urti e vibrazioni, devono prima eccitarsi e passa sempre un tempo apprezzabile prima che la corrente di corto circuito si formi: nel caso invece in cui il freno venga applicato subito dopo interrotta la corrente ai motori, i magneti di questi essendo ancora saturati, si ha una immediata formazione della controcorrente.

E' per questo che i buoni manovratori, quando vogliono frenare rapidamente una vettura lanciata, inseriscono per un istante i motori prima di dare il freno elettrico.

(1) Vedi « La meccanica nell'Industria, dell'A. « Elementi di Meccanica Generale. » — Pag. 243, Lattes, Torino.

(2) Vedasi in proposito *Le Génie Civil* - 1907 - Vol. LI - pag. 213 - n. d. d.

(3) Vedi D. GALTON, Proceedings. loc cit., 1878, III.

(4) Con i freni ad aria, basta diminuire la pressione massima che si ha nei serbatoi, regolando opportunamente la valvola ed i relais di scarico. Quando però si ha da fare con frenatori esperti ed attenti, si può, con grande vantaggio, tenere alta la pressione. Così manovrando uno stesso freno Westinghouse a 7 atmosfere anzichè a 5 (pressione che era stata prescritta per impedire l'inchiodamento delle ruote) si ottennero arresti sopra un percorso del 15 e 20 % più breve di quello normale.

L'azione del freno di corto-circuito realizza automaticamente le condizioni volute per un frenamento razionale, poichè l'azione della coppia frenante è dapprima energica, eppoi si riduce gradatamente man mano che scema la velocità: per cui viene quasi completamente evitato il pericolo di slittamento delle ruote. La manovra, del resto, non va fatta troppo bruscamente per evitare urti negli ingranaggi (il che, in ingranaggi un po' usati, potrebbe provocare la rottura dei denti).

La corrente nel freno di corto circuito semplice, va tutta spesa in calore nelle resistenze inserite. Si è cercato già da lungo tempo di utilizzare questa corrente per eccitare un magnete a disco od a pattino che contribuisse anch'esso al frenamento, e si ebbero i freni Sprague a disco, montati sugli assi accanto ai motori, nei quali le correnti di Foucault generate nei pezzi massicci contribuiscono, per la loro azione elettromagnetica, al frenamento per semplice attrazione magnetica del disco, poi i freni Newell, Schiemann ed altri ancora.

Nei freni elettromagnetici la prontezza ed energia del frenamento dipende naturalmente tutta dallo stato di saturazione dei magneti dei motori, per cui valgono anche qui le cose dette riguardo al freno di corto circuito.

Con i freni a pattino, (Newell, Schiemann) l'aumento del potere aderente provocato dall'azione di questi, permette di realizzare delle decelerazioni fino a 1,4 m./sec^2 senza nessun pericolo di slittamento e senza incomodo per i passeggieri, la decelerazione venendo, contrariamente a quanto si fa con i freni ad aria, aumentata gradatamente dal valore iniziale fino al suo valore massimo (1). Questo tipo di freno poi si presta molto bene alla discesa dei piani inclinati.

(Continua)

Ing. TOMMASO JERVIS.

RIVISTA TECNICA

Il Viadotto di Brush Creek.

Dal *Railway Age*. — L'opera che si vede illustrata nella fig. 14 è il viadotto Brush Creek situato sulla linea Ouest-Alabama a circa sei miglia da Halayville (Central Illinois Ry).

Questo viadotto si compone di dieci campate di ferro di m. 22,50 di luce, di nove torri con campate in ferro di 12 m. di luce e di due campate di accesso di 18 m. di luce.

Le due travi di accesso poggiano su spalle in muratura. Le torri poggiano su piloni in muratura la cui sommità è un quadrato di m. 1,65 di lato e la cui profondità varia da m. 1,80 a 5,40 a seconda della natura del suolo su cui sono impostate.

Questi piloni in muratura sono stati tutti costruiti con le smorze necessarie per essere ampliati quando occorra di costruire il doppio binario.

Le dimensioni generali e i pesi del viadotto sono i seguenti:

Lunghezza totale	m. 370.
Altezza massima	» 51,30.
Peso totale della costruzione metallica	tonn. 1943.

I travi delle torri sono fissati alle due estremità sulle colonne, mentre i travi di m. 22,50 sono fissati da un lato e liberi di spostarsi dall'altro.

Ogni torre si compone di quattro colonne a traliccio collegate da tiranti in ferri a **U**. Ogni colonna è costituita da due ferri piatti situati a distanza di 52 cm. l'uno dall'altro e da 4 cantonali.

Le colonne nelle attuali torri sono conformate in modo da permettere la posa eventuale del doppio binario sul viadotto mediante l'aggiunto di altre colonne.

La costruzione venne eretta e consegnata alla Compagnia ferroviaria in eccellenti condizioni senza che alcuna difficoltà fosse insorta nel corso del lavoro.

La durata del montaggio dell'opera fu di 40 giorni.

(1) Report Electric Railway Test Commission.

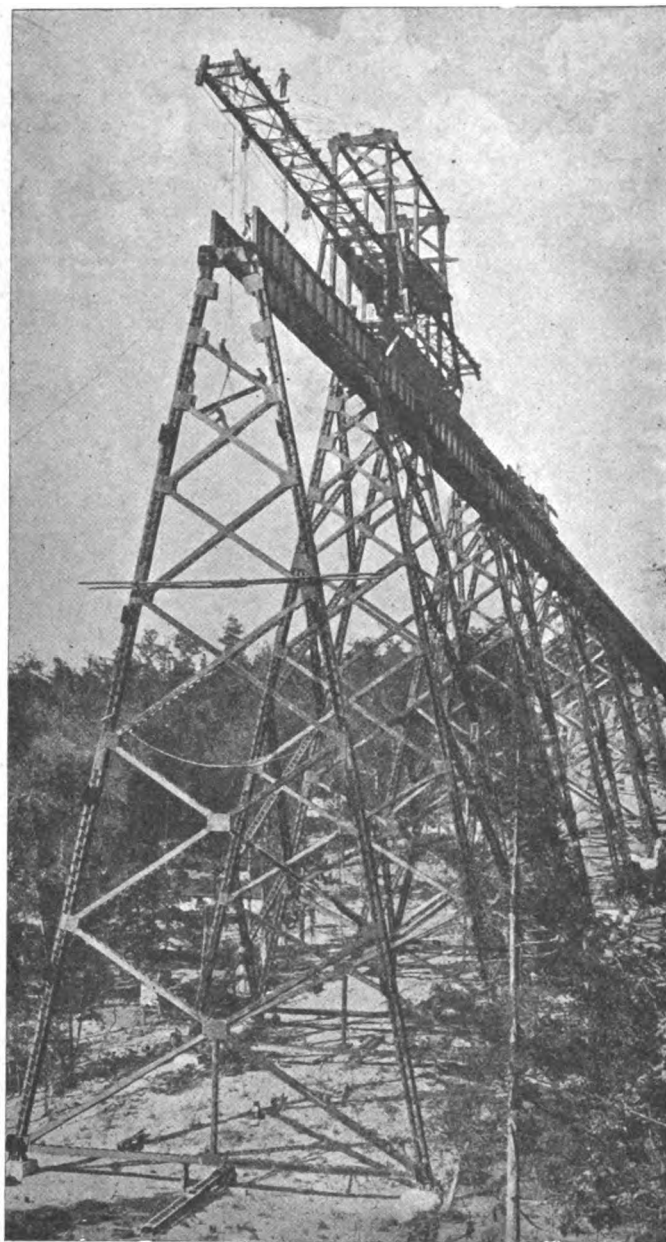



Fig. 14.
Il viadotto di Brush Creek durante la costruzione.

Locomotiva mista per la manovra dei vagoni delle Ferrovie dello Stato Belga.

Dal *Bulletin du Congrès international des chemins de fer*. — Le Ferrovie dello Stato Belga hanno fatto costruire dalla Cie internationale d'électricité di Liegi, una locomotiva mista sistema Pieper per la manovra dei vagoni merci. Questa macchina figurava anche all'Esposizione di Milano.

Gli organi principali della macchina sono un motore a esplosione, una dinamo elettrica a corrente continua e una batteria di accumulatori elettrici. La propulsione del veicolo trattore al momento in cui deve esercitare il suo massimo sforzo si effettua con gli sforzi combinati del motore termico e della dinamo agente come motore elettrico. Come è noto questo sistema misto ovvia agli inconvenienti del motore ad esplosione che necessita una messa in marcia preventiva, la costanza di coppia a tutte le andature e ha molto ravvicinati i limiti di velocità massima e minima con buon rendimento.

Le condizioni imposte al costruttore sono le seguenti:

Lo sforzo di trazione di 2000 kg. potrà essere raggiunto in piano a tutte le velocità comprese fra 2 e 6 km. all'ora (a vuoto la locomotiva raggiungerà i 9 km.-ora). Il peso della macchina non sarà inferiore alle tonn. 20.

La capacità della batteria degli accumulatori sarà sufficiente per assicurare, senza ricorrere al motore a essenza e durante mezz'ora al-

meno la marcia della locomotiva a 2 km.-ora sempre con uno sforzo di trazione al gancio di 2000 kg.

La forma esterna della locomotiva è delle solite (vedi fig. 15 e 16). Uno degli avambecchi sporgenti contiene il motore a esplosione, l'altro la batteria: al centro è montata la dinamo. Questa disposizione assicura una ripartizione eguale dei pesi sui due assi.

Il motore è a quattro tempi, e possiede quattro cilindri di un diametro di 120 mm. con una corsa di 140 mm. ai pistoni.

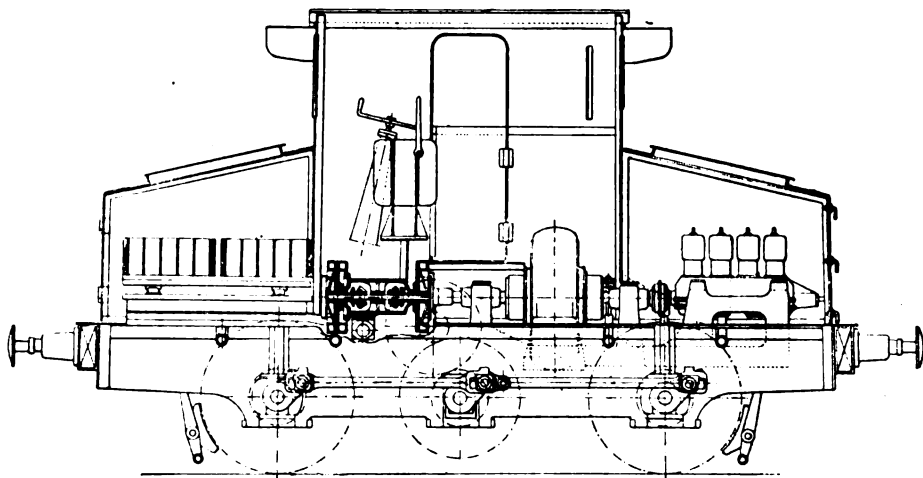



Fig. 15. — **Locomotiva mista dello Stato Belga.** — *Sezione.*

Questo motore è costruito per sviluppare una potenza di 40 cavalli a 1000 giri: la sua velocità può discendere fino a 300 giri circa.

Il carburatore è tipo Sténos. L'essenza da adoperarsi è a 0,750 di densità, visto che il motore viene incamminato rapidamente dal motore elettrico. Le valvole del motore sono tutte comandate. L'accensione è fatta con candele. La regolazione della velocità e della potenza è fatta con l'avanzamento all'accensione e con lo strozzamento dell'arrivo del gas al motore. L'avanzamento all'accensione è ottenuto a

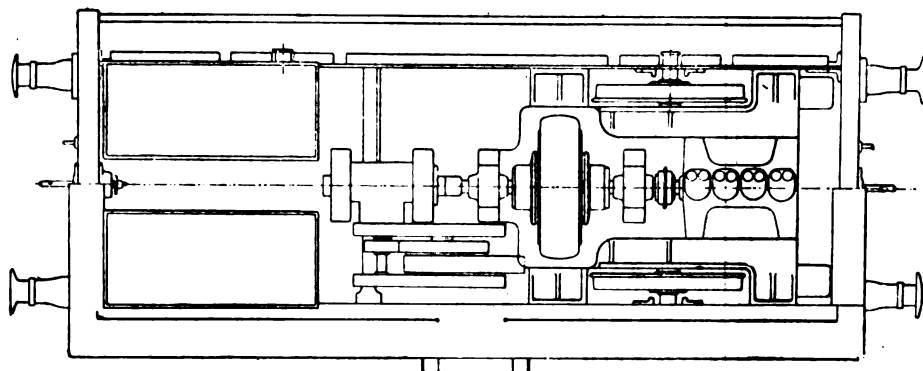



Fig. 16. — **Locomotiva mista dello Stato Belga.** — *Pianta.*

mezzo di una linconeria speciale connessa all'unica leva di comando della locomotiva. La regolazione della quantità di gas inviato al motore è ottenuta automaticamente da una valvola di strozzamento montata sulla condotta di aspirazione dei gas.

Questa valvola è comandata dall'armatura di un solenoide a doppio avvolgimento.

Uno degli avvolgimenti a filo fino è connesso ai morsetti della dinamo: l'altro di filo grosso è intercalato nel circuito che rilega la dinamo alla batteria. Il senso di bobinaggio dei due avvolgimenti è tale che la loro azione è concorrente quando la batteria si scarica e differenziale quando la batteria si carica. L'apertura della condotta di ammissione dei gas è massima quando l'attrazione del solenoide lo è parimenti. Risulta da questa disposizione che quando si domanda una gran potenza alla locomotiva l'ammissione del gas è massima e il contrario avviene quando la potenza del motore oltrepassa la potenza necessaria alla trazione.

La dinamo è una macchina Shunt a due collettori e a 8 poli. Lo sdoppiamento del collettore è stato fatto non a causa delle difficoltà della commutazione, ma per permettere un accoppiamento serie-parallelo con conseguente maggior variazione nella scala delle velocità e migliore utilizzazione della corrente.

La batteria di accumulatori tipo Tudor è composta di 88 elementi in cassette di ebanite.

Ogni elemento ha una capacità di 65 ampere-ora per una durata di scarica di mezz'ora.

Tuttavia la scarica completa può effettuarsi anche in 15 minuti senza che la batteria ne soffra. Il peso di un elemento completo è di circa 15 kg, recipiente compreso.

L'albero del gruppo elettrogeno è collegato all'albero dell'apparecchio di cambiamento di marcia a mezzo di un manicotto con innesto e disinnesto magnetico. Questo apparecchio è rappresentato dalla fig. 17.

L'albero 1 del gruppo elettrogeno attacca l'albero *S* del cambiamento di velocità situato nel suo prolungamento. Alle estremità dell'albero *S* si trovano calettate due culatte magnetiche circolari 6 e 7, trainate conseguentemente alla velocità del gruppo elettrogeno. Le culatte 6 e 7 sono suscettibili di attirare fortemente le armature 3' e 4'. La figura indica che le armature sono dei dischi calettati con un certo giuoco longitudinale sopra dei manicotti terminanti all'interno della scatola di cambiamento di marcia in pignoni conici 3 e 4. I manicotti sono liberi nell'albero *S*.

I pignoni 3 e 4 sono in presa col pignone 2 che per una doppia trasmissione d'ingranaggi provoca la traslazione della locomotiva. Una terza culatta magnetica 8 è fissata alla scatola del cambiamento di marcia ed è disposta in modo da poter attirare il disco 3'. Quando il gruppo elettrogeno è in marcia, le armature 6 e 7 sono in movimento e, a seconda che si eccita l'una o l'altra, si produce la marcia della locomotiva in un senso o nell'altro. Per fare entrare in azione il freno magnetico si rendono inattive le culatte 6 e 7 e si lancia una corrente nella 8; il movimento della locomotiva si rallenta per la frizione del disco mobile 3' contro la culatta fissa 8.

La doppia riduzione d'ingranaggi trasmette lo sforzo motore a un albero centrale che possiede alle due estremità due manovelle a 90°. Queste manovelle sono articolate nel mezzo delle bielle d'accoppiamento che riuniscono gli assi motori, con disposizione analoga a quella impiegata per le locomotive elettriche della Valtellina.

Questo dispositivo permette di risolvere il problema generale di un legame meccanico e rigido di un telaio contenente l'organo m tore con degli assi portanti che sostengono il detto telaio con l'interposizione di molle di sospensione.

Per fare avviare questo locomotore bisogna in primo luogo mettere in marcia il gruppo elettrogeno. Si manovra a questo effetto un reostato di avviamento che lancia la corrente della batteria alla dinamo, la quale trascina nel suo movimento il motore termico.

Con la stessa operazione si chiudono i circuiti dell'accensione. Il motore a esplosione diviene allora attivo, accelera la velocità dell'insieme e

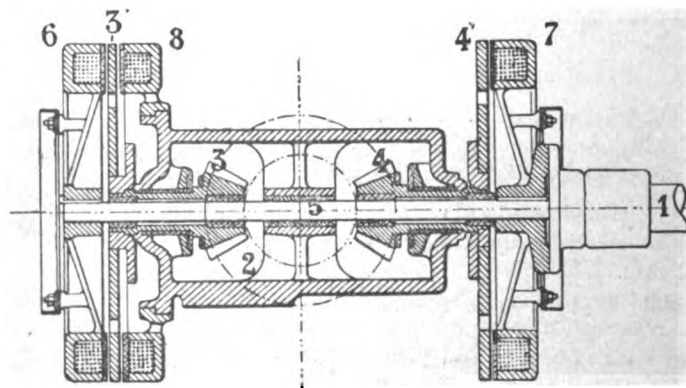



Fig. 17. — **Locomotiva mista dello Stato Belga.**
Giunto magnetico.

il voltaggio ai capi della dinamo sorpassa quello della batteria. Avviene perciò un rovesciamento della corrente nella dinamo, vale a dire che le parti sono invertite ed è il motore termico che trascina la dinamo. La velocità assunta dal gruppo è limitata dall'aggruppamento in serie dei due avvolgimenti della dinamo e dal valore massimo dato alla corrente di eccitazione.

Un controller effettua le connessioni per provocare la messa in marcia e la frenatura della locomotiva. La manovella di comando di questo controller può occupare una serie di posizioni simmetriche rapporto alla posizione mediana e relative le une alla marcia in un senso le altre alla marcia in senso inverso. Passando dalla posizione mediana a una delle estreme si hanno le seguenti fasi.

a) Eccitazione delle culatta magnetica 8: questo non produce alcun effetto perchè la locomotiva è ancora ferma;

b) diseccitazione della culatta magnetica 8 ed eccitazione della 6. Questa azione provoca l'innesto graduale e la messa in marcia della locomotiva; ne risulta un rallentamento del gruppo e un afflusso di corrente dalla batteria verso la dinamo, che funziona come motore elettrico, aggiungendo il suo sforzo a quello del motore termico.

A poco a poco la locomotiva prende la sua velocità, la velocità del gruppo si accelera e il voltaggio ai capi della dinamo s' innalza diminuendo così la corrente fornita dalla batteria;

c) diminuzione graduale della corrente di eccitazione della dinamo. Questa diminuzione ha per conseguenza un abbassamento del voltaggio ai capi della dinamo e determina un nuovo afflusso di corrente verso di essa. Come risultato finale si ha un nuovo aumento di velocità;

d) messa in parallelo dei due avvolgimenti della dinamo e aumento al suo massimo della corrente di eccitazione: egual conseguenza di prima;

e) diminuzione graduale della corrente di eccitazione e con effetto eguale ai precedenti.

Basta adunque spingere gradualmente la manovella di comando dalla posizione mediana ad una delle posizioni estreme per provocare la messa in marcia della locomotiva e l'accelerazione di essa fino alla sua velocità massima. Inversamente, passando da una delle posizioni estreme a quella mediana. si comincia coll'aumentare l'eccitazione della dinamo e quindi far salire il voltaggio ai suoi morsetti e ad aumentare la corrente prodotta da essa. Ne risulta una frenatura per lavoro sviluppato e un ricupero di energia elettrica che verrà immagazzinato nella batteria di accumulatori. Successivamente si passa dalla posizione in parallelo alla posizione in serie diminuendo l'eccitazione per aumentarla poi gradualmente dopo. Finalmente per provocare l'arresto completo della locomotiva si toglie l'eccitazione alla culatta 6 e si eccita la culatta di frenatura 8.

La manovra riesce adunque oltre modo facile.

La locomotiva si presta egualmente se è necessario alla carica della batteria col gruppo, alla marcia con i soli accumulatori e alla marcia — come veicolo isolato — col solo motore termico.

Carrello registratore automatico.

Dal *Railway Age*. — Le illustrazioni che accompagnano il presente articolo mostrano un carrello registratore automatico delle irregolarità della via.

Il meccanismo è costituito in modo da rappresentare graficamente su una striscia continua di carta il profilo e l'andamento dalle linee (variazioni dello scartamento, sopra elevazione nelle curve ecc').

Le fig. 18 e 19 mostrano l'apparecchio visto di fronte e posteriormente. Il meccanismo motore aziona un rullo avvolto da un foglio di carta su cui, nelle registrazioni, un miglio corrisponde ad un segmento lungo 65 cm. La determinazione del profilo è ottenuta con un pendolo che, mantenendosi verticale, trasmette il solo movimento relativo ad un apparecchio scrivente. Il foglio di carta ha una linea di riferimento seguito, nei tratti di profilo perfettamente pianeggiante, dall'apparecchio scrivente, il quale si muove a destra o a sinistra della linea di riferimento a seconda delle variazioni del profilo.

Fig. 16. — **Carrello registratore automatico.** - *Vista anteriore.*

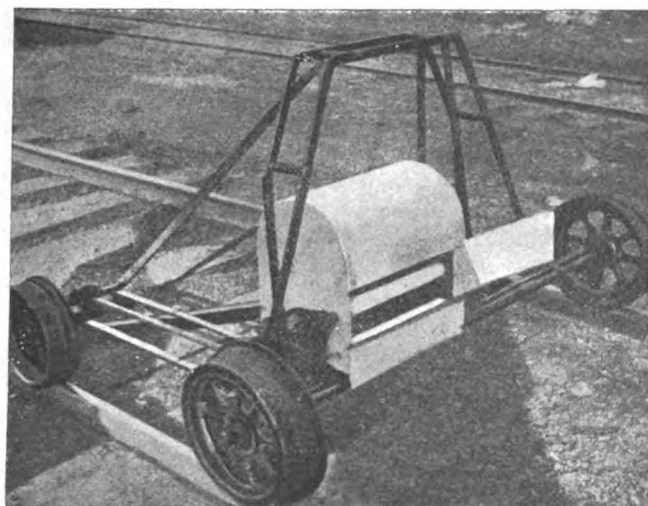



Fig. 17. — **Carrello registratore automatico.** - *Vista posteriore.*

La determinazione delle variazioni dello scartamento è ottenuta munendo l'asse di due manicotti cilindrici cavi, la sezione interna dei quali è abbastanza larga da permettere ad un asse di diametro più piccolo di scorrere nel loro interno, nel quale è contenuta una molla graduata, che tiene i cerchioni in continuo contatto con le rotaie. Un'asta, collegata a snodo coll'estremità dell'asse, porta l'apparecchio scrivente, che viene a contatto con la carta e registra ogni variazione.

Nel foglio una linea colorata di riferimento mostra la posizione che dovrebbe seguire l'apparecchio scrivente nei tratti a scartamento normale: la distanza in eccesso segnata ai due lati della linea di riferimento, indica di quanto supera o è inferiore lo scartamento, a quello normale, in quei punti.

L'apparecchio è situato in una cassa impermeabile e può essere usato con qualunque condizione atmosferica.

La carta avvolta attorno al rullo è sufficiente per la registrazione di un tratto lungo 20 miglia; disponendo convenientemente le cose si possono registrare 50 ed anche 100 miglia di binario.

Questo carrello è stato usato per un tratto di 100 miglia e con pieno successo dalla divisione del Pacifico della Northern Pacific Ry. Il carrello può essere rimorchiato o da un velocipede o da un carro d'ispezione alla velocità oraria minima di 12 miglia. Il meccanismo usato dalla Northern Pacific pesa 200 libbre: ne sono inventori i sigg. T. Ellis, *roadmaster* della Northern Pacific Ry. Tacoma, Wash, e G. H. Purris.

DIARIO

dal 26 agosto al 10 settembre 1907.

26 agosto. — Si costituisce a Verona una Società avente per scopo la vendita dell'energia elettrica per l'illuminazione e la forza motrice agli stabilimenti industriali in tutti i Comuni attraversati dalla nuova linea in costruzione Verona-S. Bonifacio-Lonigo-Cologna-Legnago.

27 agosto. — Sono trasmessi al Consiglio superiore dei LL. PP. i progetti degli ultimi tronchi della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

28 agosto. — A Roma il Consiglio dei Ministri autorizza la convenzione per il doppio binario sulla linea Livorno-Vada e la concessione della ferrovia Taranto-Martina Franca.

29 agosto. — Il Governo francese delibera la costruzione del traforo del Rove attraverso il quale deve passare il canale da Marsiglia al Rodano. La lunghezza sarà di 7 km. la sezione di 22 m. di larghezza per 14,20 di altezza. Il costo è valutato in 34.500.000 fr.

30 agosto. — Il Consiglio dei Ministri autorizza la fornitura a trat-

tativa privata con case nazionali o estere del seguente materiale per le Ferrovie dello Stato: 50 vetture a carrelli di I classe, 100 di II, 250 di III, 300 bagagliai e 16 carri-toilette. Importo della fornitura 28 milioni.

31 agosto. — Avviene una collisione fra due treni sulla linea interurbana Charlestown-Mathon; 18 morti e 60 feriti.

1° settembre. — Il Governo Brasiliano stabilisce un credito di 1.600.000 lire per l'acquisto del materiale mobile per la ferrovia Oeste de Minas in corso di costruzione.

2 settembre. — Il R. Commissario del Comune di Roma nomina una commissione incaricata di studiare tutte le questioni che si riferiscono alla costruzione della ferrovia Roma-Mare.

3 settembre. — È stipulato il contratto tra il R. Commissario straordinario del Comune di Livorno e il presidente della Società livornese di trazione elettrica, per la costruzione di una linea tramviaria fra Antignano e Montenero.

4 settembre. — Causa un attentato anarchico, devia il diretto da Pietroburgo a Berlino. Sette feriti.

— Un treno devia presso Charlestown, sulla linea Chesapeake-Ohio. Un morto e undici feriti.

5 settembre. — Devia un treno della Canadian Pacific, diretto a Toronto. Cinque morti e parecchi feriti.

6 settembre. — Il treno rapido Chicago-Minneapolis si scontra con un altro treno sulla linea delle Montagne Rocciose presso Norris (Jowa). 11 morti e 7 feriti.

7 settembre. — Il Consiglio comunale di Capannori approva un ordine del giorno, col quale si fanno vive premure al Governo perchè voglia risolvere la questione della ferrovia Lucca-Pontedera.

8 settembre. — Termina la costruzione del tunnel del Weinsenstein.

9 settembre. — Si costituisce a Catania una Società con capitale estensibile a 5 milioni di lire, per la costruzione di una rete di tramvie elettriche per viaggiatori e merci, da S. Maria di Licodia ad Acireale, Giarre e Riposto.

10 settembre. — Presso la stazione di Campomarino (Campobasso) avviene uno scontro fra il treno omnibus 6524 proveniente da Foggia e il treno merci 7037 proveniente da Castellammare Adriatico. Due morti e parecchi feriti.

NOTIZIE

III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — Nell'adunanza del 28 agosto u. s. è stato dato parere favorevole alle seguenti proposte:

— Progetto e domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Offida stazione - Offida città.

— Nuovo progetto della tramvia elettrica a trazione mista fra la città di Catanzaro e la stazione ferroviaria di Catanzaro Sala e relativo disciplinare.

— Progetto definitivo del tronco Assoro-Valguarnera della ferrovia Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina.

— Domanda di autorizzazione per l'impianto ed esercizio a trazione elettrica di alcune linee tramviarie nella città di Udine.

— Progetto esecutivo del tronco Casarano-Ruggiano della ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

I lavori del Lötschberg. — L'avanzamento al tunnel del Lötschberg procede regolarmente e colla fine di luglio venne raggiunta una lunghezza totale di 1261 m., di cui 603 m. sul versante nord e 658 sul versante sud. Il numero medio di operai impiegati giornalmente per i lavori è attualmente di 688, di cui 377 al versante nord e 311 sul versante sud.

La temperatura massima della roccia, misurata nell'avanzamento sud, non fu che di 14 gradi ed al nord essa non sorpassò gli 8,5 centigradi.

Al nord la quantità d'acqua d'infiltrazione non raggiunse che 4 litri al secondo; l'efflusso d'acqua all'imbocco sud è di 18 litri al secondo.

La perforazione meccanica è ora applicata su entrambi i versanti con perforatrici Meyer a percussione al nord e con perforatrici Ingersoll al sud. Le prime diedero nel mese di luglio un avanzamento medio giornaliero di m. 4,06; colle seconde si raggiunse un avanzamento medio di m. 4,86 al giorno.

Si fanno circa tre attacchi al giorno su ciascun lato con un avanzamento medio per ogni attacco di m. 1,04.

In mancanza di strade d'accesso utilizzabili sui due versanti fu necessario procedere all'impianto di linee di servizio; sulla rampa nord la ferrovia di servizio ha una lunghezza di 14 chilometri con pendenze massime del 60 ‰; la linea di servizio sul versante sud da Briga a Goppenstin ha una lunghezza di 28 chilometri con pendenza massima del 30 ‰.

L'industria dei trasporti in Italia. — Le Società per azioni in Italia al 31 Luglio 1907, attinenti all'industria dei trasporti ed alle costruzioni metallurgiche, secondo il *Bollettino quotidiano dell'Economista d'Italia* erano le seguenti:

SOCIETÀ	Sede sociale	Capitale emesso in migliaia di lire	Valore Azioni		Dividendo 1906 per azione
			nominale	in borsa a fine luglio 1907	
Alti Forni e Acciaierie Terni	Roma	18,119	500	1250	90 —
» » Elba	Genova	22.500	250	500	25 —
Siderurgica di Savona	Savona	18.000	200	380	22 —
Metallurgica Italiana	Roma	10.000	100	160	9 —
Ferriere Italiane	»	24.000	200	288	20 —
Ansaldo-Armstrong.	»	30.000	250	260	15 —
Ferriere di Voltri	Genova	8.000	200	454	20 —
It. Cost. mecc. E. Breda	Milano	14.000	250	326	12,50
Offic. mecc. Miani e Silvestri	»	16.000	100	120	7 —
Alti Forni Fond. Piombino	Firenze	13.187	125	255	10 —
già fratelli Balleydier.	Genova	5.000	200	210	8 —
Siderurgica Glisenti	»	3 500	100	30	5 —
Officine Diatto	Torino	4.000	200	475	16 —
» M. Ansaldi	»	2.000	200	470	20 —
» di Savigliano.	»	4 000	500	1240	55 —
Ferriere già Vandel e C.	»	3.750	150	365	15 —
Mot. a Gaz Langen-wolf	Milano	4.000	250	550	30 —
Magona d'Italia.	Firenze	4.500	150	406	15 —
Ligure Ramifera	Genova	5.000	200	700	18 —
Fond. carat. Nebiolo e C.	Torino	4.000	200	230	14 —
Alti Forni Gregorini	Lovere	6.000	200	290	15 —
Cantieri Italiani Riuniti.	Genova	10.000	100	100	—
Fonderia Milan. Acciaio.	Milano	2.000	250	400	35 —
« Urania » Fabbrica Macc.	»	3.600	50	60	4 —
Italiana dei Forni	Genova	3.000	50	18	2,50
Offic. Sesto S. Giovanni	Milano	4.000	25	34	2 —
Miniere di Montecatini	Roma	6.500	100	175	9 —
Sulfur Trezza-Albani.	Bologna	8 000	100	122	8 —
» Antimonio.	Roma	3.500	100	270	20 —
» Monteponi	»	4.800	500	606	30 —
It. Fabbrica di Alluminio	»	3.000	500	1500	—
Marmifera Nord-Carrara.	»	1.750	250	200	—
Miniere Lignitifere.	»	1.500	100	105	8 —
Ind. Graf. già Armanino e C.	Genova	3.000	100	100	6 —
Fonderie Veraci	Milano	800	100	100	7 —
Italiana Macchine Agrarie	Piacenza	3.000	100	110	7 —
Milanese Industr. meccan.	Milano	1.000	25	25	—
Camona Giuss. Turrinelli	Roma	1.000	25	32	—
Italo-Svizz. Costr. Meccan.	Bologna	1.200	60	52	—
Ferrovie Meridionali	Firenze	260.000	500	660	30 —
» Mediterranee	Milano	180.000	500	406	15 —
» Sicule	Roma	20.000	500	600	31,50
» Second. Sardegna	»	15.000	250	275	13,50
» Reali Sarde (prefer)	»	15 000	250	390	16,25
» id. (ordinarie).	»	10.000	250	380	16,25
» Mantova-Modena	»	3 600	200	665	38 —
Veneta di Trasporti	Padova	24.000	300	195	12,50
Nazion. Ferr. e Tram.	Roma	8.000	200	180	10 —
Union. Ital. Tram. Gen	Genova	18.000	500	680	37,50
Rom. Tram-Omnibus	Roma	7.000	175	280	16 —
Torinese Tramways	Torino	5.250	250	345	14 —
Navigaz. Gener. Ital	Genova	54 000	300	450	25 —
» « Italia »	»	8.000	500	476	25 —
Lloyd italiano	Roma	20.000	200	278	15 —
Ferrovia Santhià-Biella	Torino	5.000	500	700	28 —
» Pinerolo	»	4.500	250	420	10 —
Omnibus e vett. Milano	Milano	1.800	50	68	12 —
di Trasporti diversi	—	86.500	—	—	—

Nuova ferrovia elettrica di montagna per l'industria dei forestieri. — Il Consiglio federale svizzero ha accordato la concessione per una nuova ferrovia a scartamento ridotto destinata a rendere un grandissimo servizio alla tanto fiorente industria dei forestieri in Svizzera.

Si tratta di una nuova linea da Meiringen alla Grande Schidegg, uno dei punti più frequentati dell'Oberland bernese.

La linea partirà dalla stazione di Meiringen sulla ferrovia del Rünig ad un'altitudine di 600 m., si svilupperà in non meno di quattro tunnel elicoidali con pendenza del 4 °/₀ aumentata al 5 ed al 6 °/₀ nei tratti scoperti per raggiungere dopo un percorso di 28,7 chilometri la stazione di Grande Scheidegg all'altitudine di 1953 m. Da questo punto culminante la ferrovia discenderà sviluppandosi in un nuovo tunnel elicoidale per raggiungere dopo un percorso totale di 51 chilometri la stazione di Grindelwald alla quota di 1016 m. sul livello del mare.

Il preventivo sommario espone una spesa totale di 9.547.062 fr. e cioè 186.740 fr. al chilometro.

La trazione elettrica in Spagna. — La trazione elettrica sulle ferrovie normali è attualmente oggetto di studio e di prove anche in Spagna. La *Compagnie des chemins de fer du sud de l'Espagne* intende equipaggiare elettricamente un tronco della lunghezza di 23 chilometri sulla sua linea da Almeria a Linares. Questo tronco da Santa Fè a Gergal ha una pendenza quasi costante di 27,5°/₀₀, è a binario semplice e presenta il grave inconveniente che i treni possono seguirsi soltanto a grandi intervalli, perchè le locomotive in discesa non possono marciare che a velocità molto piccole. Dato il crescente sviluppo dei trasporti di minerali lungo la linea, la compagnia si trova costretta ad introdurre miglioramenti che essa crede di ottenere nel miglior modo ed al miglior mercato a mezzo dell'elettricità.

Secondo il progetto in esecuzione, i treni del peso di 150 a 300 tonnellate saranno rimorchiati con velocità costante di 25 chilometri all'ora; in tal modo sarà possibile di far partire un treno ad ogni ora, mentre attualmente i treni non si seguono che ad intervalli, di oltre due ore.

Per l'alimentazione di questo tronco si sta costruendo una nuova centrale a Santa Fè e si dispone già di grandi forze idrauliche nelle vicinanze pel caso in cui la trazione elettrica dovesse estendersi ad una parte maggiore ed anche a tutta la linea.

Come sistema di corrente, venne adottato il trifase, il quale, per il vantaggio, non trascurabile nel caso attuale, della restituzione di energia nelle discese, permette un notevole scarico della centrale.

La fornitura del materiale elettrico venne affidata alla Brown Boveri, la quale costruisce cinque locomotive. La condottura bipolare aerea sarà percorsa da una corrente colla tensione di 5500 volt. Tutte le locomotive sono provviste di due assi motori della potenza complessiva di 326 HP. Normalmente si accoppieranno due ditali locomotive alla testa di ogni treno; pei servizi di smistamento ed altri scopi secondari ogni locomotiva potrà però lavorare da sola.

L'esercizio potrà cominciare nel corso dell'anno prossimo.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New Yorh, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi per l'Ing. Attilio Marro. 2ª edizione. Milano, Ulrico Hoepli, 1907; prezzo L. 8,50.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra, E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Locomotive compounding and superheating by I. F. Gairns. Londra, Ch. Griffin & Co. Ltd. 1907. Prezzo scellini 8,6.

— R. Camera di Commercio ed Arti delle Provincie di Siena e Grosseto. Relazione annuale sul 1906. Tip. Nava 1907.

— Étude sur le Metropolitain de Paris par I. B. Thierry. Parigi Ch. Beranger 15, rue des Saints Pères, 1907.

— A. Bruttini. Il libro dell'Agricoltura. Agronomia, agricoltura, industrie agricole. 2ª edizione Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo, L. 3,50.

— Camera di Commercio ed arti di Pavia. Relazione per l'anno 1906. Pavia, Tip. Fusi, 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

***

La tecnologia delle industrie meccaniche, completo in 6 volumi della Biblioteca tecnica Hoepliana, divisi come segue:
Vol. I e Vol. II. Lavorazione dei metalli. L. 28.
Vol. III. Lavorazione dei legnami, delle pietre, del vetro e delle argille. L. 14
Vol. IV. Lavorazione delle fibre tessili. L. 20.
Vol. V. P. 1ª. Lavorazione dei Semi, Fabbricazione della carta. L. 12.
Vol. V. P. 2ª. Fabbricazione della carta (continuazione e fine). Considerazioni generali tecniche ed economiche per gli impianti industriali. L. 14.

Il comm. Hoepli di Milano ha pubblicato in questi giorni l'ultimo volume (vol. V. Parte 2ª) del trattato di *Tecnologia delle industrie meccaniche* dell'ing. Egidio Garuffa; e con questo volume, che è il sesto della serie, si chiude il ciclo di questa importantissima opera, che, concepita su disegno generale assai vasto, ha richiesto oltre dieci anni di lavoro assiduo pel suo compimento.

Il volume ora pubblicato completa la trattazione della industria della carta, contiene uno studio di carattere generale sull'impianto di nuovi opifici, e si chiude con una appendice relativa alle nuove macchine utensili per la lavorazione dei metalli, con riguardo speciale a quelle destinate alla lavorazione delle automobili.

Ci è grato affermare che non esiste nella letteratura tecnica, sia straniera che nostrale, un'opera che tratti l'argomento della tecnologia meccanica in modo così completo, esauriente e sistematico. Gli editori da un lato, gli autori dall'altro si sono sempre arretrati di fronte al grave dispendio, ed al rischio di una simile opera, e alla enorme mole di lavoro e di studio che essa imponeva. Non è quindi lieve il merito dell'autore e dell'editore di averla saputa condurre a termine, mentre si ha la prova che altri tentativi simili fatti all'estero, o si perdettero a mezza via, o si trascinano miseramente.

La tecnologia meccanica dell'ing. Garuffa tratta, nei sei volumi di cui si compone, delle principali industrie che funzionano col mezzo di macchine. Queste industrie egli ha suddiviso in gruppi principali, prendendo per obbietto, sia la natura delle materie prime impiegate, sia lo scopo voluto, in ciascuno dei quali ha trovato posto lo studio di una serie assai numerosa di industrie diverse.

Questi principali gruppi sono così costituiti:

1° La *lavorazione dei metalli*, da cui ha origine tutta la serie delle industrie metallurgiche e siderurgiche, e le serie delle industrie meccaniche propriamente dette.

2° La *lavorazione dei legnami*, e quindi il gruppo delle industrie colle quali il legname greggio assume forme definite.

3° La *lavorazione delle materie terrose*, da cui deriva una numerosa serie di prodotti, e di cui fanno parte importanti produzioni come quella dei laterizi, delle ceramiche, e del vetro.

4° La *lavorazione delle fibre tessili* ed in genere delle m terie di origine vegetale, animale o minerale, capaci di fornire per filatura e tessitura o per feltraggio un tessuto qualsiasi. Così la trattazione comprende non solo tutte le industrie di filatura e di tessitura ma ancora quelle altre numerose che sono intese al finimento dei prodotti tessuti.

5° La *lavorazione dei semi vegetali*, sia intesa allo scopo della macinazione (molini, ecc.) come allo scopo della compressione (olierie, ecc.)

6° Infine la *lavorazione delle fibre per ottenere la carta*, e l'esame di quelle industrie, che a questa direttamente si connettono.

In tal modo, nello svolgimento di circa 4000 pagine col sussidio di oltre 4000 disegni, sono svolti nel modo più completo, i procedimenti di oltre 200 industrie, di quelle cioè che formano il caposaldo della produzione industriale in qualsiasi paese civile.

Il metodo di trattazione, seguito nell'opera, intende — come era nel programma — ad uno scopo eminentemente pratico. Sicchè il lettore non solo viene istruito di tutte le fasi del processo tecnologico di lavorazione d'una data sostanza, della forma degli apparati usati fino ad oggi per attuarlo — ma ancora di tutti i dati sperimentali che vi si riferiscono e dei dati numerici che li accompagnano, col mezzo dei quali soltanto l'opera dello scrittore diviene utile all'industriale ed al tecnico.

Uno dei pregi principali dell'opera è quella di essere al corrente delle forme più moderne e perfette date ai congegni meccanici in uso nelle diverse industrie. Ma poichè questi apparati possono, col volger degli anni, subire modificazioni nella loro forma, così l'autore ha insistito sui principii generali che reggono le diverse forme industriali della produzione, in modo che gli eventuali progressi meccanici nei mezzi di lavoro trovino il posto assegnato nel campo dell'opera, e non ne tocchino la essenza.

A questo scopo si inspira anche il primo capitolo del lavoro, che

studia i *principii generali di tecnologia*, capitolo che pone le basi — quando pel moltiplicarsi delle industrie meccaniche sarà divenuta difficile la loro trattazione in un' unica opera — dei sistemi per lo studio della tecnologia facendo astrazione dalle forme particolari delle singole industrie.

L'abbondanza del materiale raccolto in questo trattato, la ricchezza dei disegni eseguiti in forma costruttiva, la freschezza delle notizie, la nozione degli ultimi progressi effettuati nelle varie industrie, possono dimostrare agli intenditori l'enorme lavoro di analisi e di sintesi occorso per completarlo.

È certamente mirabile lo sforzo pertinace costante occorso per il compimento di opera di tanta mole.

Dello stesso autore, a complemento di questo suo vasto corso di *Meccanica industriale*, rammentiamo le opere: *Il costruttore di macchine* con 1482 figure (L. 24) e *Macchine motrici e operatrici a fluido* con 2061 figure (L. 32) entrambi già arrivati alla seconda edizione.

***

Ing. Giuseppe Montezemolo. — Gli incendi. I pompieri e le costruzioni civili. Osservazioni e suggerimenti. — Desenzano Tip. F. Legati & C, 1907.

L'Autore, che mostra di essere molto pratico della tecnica del servizio di vigilanza contro gli incendi, studia la questione dal punto di vista dei rinnovamenti edilizi delle grandi città.

È indubitato, dice l'Autore, che quando una casa è costruita male con una forte quantità di materiale infiammabile, non c'è opera di pompieri, non perfezione di apparecchi, non rapidità di organizzazione che permetta d'impedire che la casa divampi e crolli.

Molti progressi ha fatto, è vero, la tecnica delle nuove costruzioni e molti ancora ne potrà fare, tanto vero che attualmente è minore il numero degli incendi malgrado che attualmente siano molto aumentate le cause di incendio, come distribuzioni centrali di luce e di riscaldamento, depositi di materie infiammabili ed esplosive, ecc.

Ma non basta. Ad evitare che pericolose speculazioni inducano ad un regresso dal punto di vista dell'incombustibilità degli edifici, l'A. ritiene necessario l'Intervento del legislatore.

Questo intervento dovrebbe esplicarsi obbligando i proprietari di case ad assicurare i loro inquilini contro gli incendi; naturalmente il premio di assicurazione, inversamente proporzionale alla incombustibilità dell'edificio, sarebbe il più efficace sprone al progresso edilizio.

Per i teatri, luoghi pubblici, ecc. sarebbe però necessario, secondo l'A., l'intervento diretto dello Stato, obbligando i proprietari a chiudere i loro stabilimenti entro dieci anni, se questi non venissero riconosciuti come perfettamente sicuri contro gl'incendi.

Le misure proposte dall'Autore sono radicali, ma ad esse bisogna una volta o l'altra venire, se non si vorrà giungere ed eccessi di speculazione che conducano a disastri simili a quelli di San Francisco.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Estratto del verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 28 luglio 1907.

Sono presenti i sigg. ingg. Rusconi-Clerici, Pugno, Greppi e Cecchi.

Scusano la loro assenza il Presidente on. ing Manfredi, il Vice Presidente ing. Ottone ed i Consiglieri ingg. Dal Fabbro, Nardi, De Benedetti e Parvopassu. L'ing. Dall'Ara si fa rappresentare dall'ing. Cecchi.

Presiede la seduta il Vice Presidente ing. Rusconi-Clerici.

Si dà lettura del verbale della seduta precedente, che il Consiglio approva.

Si esaminano quindi alcune domande di ammissione; e vengono ammessi a far parte del Collegio gli ingg. Attilio Martinelli, Umberto Peretti, Michele Cucco, Francesco Gennari e Pietro Gambino.

La Presidenza informa che otto Soci non pagano le loro quote fin dal 1902, sebbene siano stati reiteratamente invitati di soddisfare i loro impegni. Il Consiglio delibera che si inviti per l'ultima volta detti Soci al pagamento delle quote dovute e nel caso che a ciò non venga corrisposto in un congruo termine, dà facoltà alla Presidenza di applicare senz'altro l'art. 17, lett. c dello Statuto, radiando i morosi dall'Elenco dei Soci del Collegio e pubblicando i loro nomi nella parte ufficiale dell' Ingegneria.

Viene quindi discussa la proposta di portare e sostenere un Candidato del Collegio nella elezione di due Rappresentanti del Personale delle Ferrovie dello Stato a membri del Consiglio generale del Traffico, stabiliti dall'art. 63, lett. *n* della legge 7 luglio 1907 sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

Il Consiglio, ritenuto necessario che i due Rappresentanti del personale, che dovranno essere chiamati a far parte del Consiglio generale del Traffico, debbano dare assoluta garanzia di capacità e competenza, affinchè possano rendersi utili in seno del Consiglio portandovi il loro contributo valevole ed efficace, approva l'Ordine del giorno che è già stato pubblicato in prima pagina del n. 15 dell' *Ingegneria ferroviaria*.

Il Consiglio dà inoltre incarico alla Presidenza di comunicare detto ordine del giorno a S. E. il Ministro dei Lavori pubblici ed al Direttore generale delle Ferrovie dello Stato.

Il Consiglio, accogliendo la proposta scritta dal Consigliere ingegnere Nardi, delibera che nell'ordine del giorno della prossima seduta consigliare sia posta in discussione la questione riguardante il miglioramento degli stipendi ed in ispecie dello stipendio iniziale degli Ingegneri assunti dalle Ferrovie dello Stato.

La Presidenza comunica una lettera del Consigliere Pugno, il quale, per l'avvenuto suo trasloco a Napoli, intende di rassegnare le sue dimissioni da Consigliere e da Vice-Segretario del Collegio.

Il Consiglio, riconosciuta l'incompatibilità della carica di Vice-Segretario con la nuova residenza dell'ing. Pugno, accoglie le dimissioni da tale carica. In quanto alle dimissioni da Consigliere, si prega seduta stante l'ing. Pugno di voler recedere dal manifestato proposito ed egli di buon grado accoglie le preghiere del Consiglio e ritira senz'altro le dimissioni da Consigliere.

Il Vice Presidente
RUSCONI-CLERICI.

Il Segretario Generale
CECCHI.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 settembre con quelli al 15 agosto 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 agosto minimi	15 agosto massimi	15 settembre minimi	15 settembre massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castl da gas 1ª qualità	29,—	29,50	30,—	30,50
» » 2ª »	28,50	29,—	29,—	29,50
» da vapore 1ª »	32,50	33,—	33,—	34,—
» » 2ª »	29,50	30,—	30,—	31,—
» » 3ª »	28,—	28,50	28,50	29,—
Liverpool Rushy Park	32,—	33,—	33,—	34,—
Cardiff purissimo	37,50	38,50	38,50	39,—
» buno	37,—	37,50	38,—	38,50
New-Port primissimo	34,50	35,50	35,—	38,50
Cardiff mattonelle	38,—	39,—	38,—	39,—
Coke americano	54,—	56,—	54,—	56,—
» nazionale (vagone Savona)	47,—	48,—	47,	48,—
Antracite minuta	22,50	23,—	22,50	23,—
» pisello	42,50	43,—	42,50	43,—
» grossa	41,50	45,50	48,50	49,—
Terra refrattaria inglese	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000	—	—	—	—
Petrolio raffinato	17,50	17,50	17,50	17,50

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 agosto	15 settembre
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	84,10,6	73,2,6
» »	3 mesi	80,14,0	73,7,6
» Best Selected	contanti	92,0,0	85,0,0
» in fogli	»	92,10,0	81,10,0
» elettrolitico	»	95,10,0	89,10,0
Stagno	»	178,10,0	166,0,0
»	3 mesi	20,5,0	165,15,0
Piombo inglese	contanti	20,5,3	20,5,0
» spagnuolo	»	19,7,0	19,15,0
Zinco in pani	»	22,7,6	22,10,0
Antimonio	»	40,0,0	37,0,0
		sh.	sh.
Ghisa G. M. B.	»	72,—	70,—
» Eglinton	»	74,6	72,6
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		170,—	170,—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° ottobre 1907 Vol. IV. — N. 19.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Ottobre 1907 **Vol. IV — N. 19**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Il prossimo Congresso ferroviario internazionale. — F. T.
Scoppio di una caldaia presso Napoli. - (*Continuazione, vedi n. 18, 1907*). — Ing. Enrico Favre.
Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie. - (*Continuazione, vedi n. 17, 1907*). — Ing. Enrico Mariotti.
Agganciamento automatico sistema Boirault. — R.
Rivista Tecnica. — Bilanciere snodato Bianchedi per i segnali a disco girevoli.
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie. — (1ª quindicina di maggio 1907).
Diario dall'11 al 25 settembre 1907.
Notizie. — Inaugurazione della linea Alessandria-Ovada. - Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. - III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. - Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. - I prodotti delle ferrovie italiane, nell'esercizio 1906-1907.
Bibliografia. — Libri.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

I Signori Soci del **Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**, che ancora non lo avessero fatto, sono pregati di versare la seconda rata della quota sociale, già scaduta fin dal 1° luglio u. s.

Si prega di dirigere il vaglia al semplice indirizzo:

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ROMA.

QUESTIONI DEL GIORNO

Il prossimo Congresso ferroviario internazionale.

Nel 1910 avrà luogo a Berna l'VIII Congresso ferroviario internazionale.

Sarebbe superfluo ricordare ai nostri lettori l'importanza di questo Congresso, in cui le persone più competenti in materia ferroviaria di tutti i paesi trattano e discutono le questioni di attualità aventi maggiore importanza, emettendo voti e giudizi che servono di guida alle amministrazioni ed agli studiosi. Riporteremo piuttosto con qualche commento gli argomenti più interessanti posti all'ordine del giorno.

Le questioni sottoposte al Congresso sono, come nelle sessioni precedenti, suddivise in cinque sezioni: la prima concerne la *Via e i lavori,* la seconda *Trazione e materiale*, la terza l'*esercizio*, la quarta le questioni di *ordine generale*, la quinta le *ferrovie economiche.*

I relatori sono di tutti i paesi; prevalgono i francesi e vi è un numero rilevante di tedeschi che solo dalla VII sessione (quella di Washington) hanno cominciato a prender parte ai Congressi; di italiani non ve n'è che due soli. Ricordiamo che nelle sessioni precedenti l'Italia ha avuto una partecipazione molto più attiva.

Nella I sezione le questioni messe all'ordine del giorno son quattro: *giunzioni delle rotaie; rinforzo dell'armamento dei ponti, in vista dell'aumento della velocità dei treni; biforcazioni e ponti girevoli, soppressione dei rallentamenti; costruzione, ventilazione ed esercizio delle lunghe gallerie.* Uno dei relatori della seconda di dette questioni e precisamente del tema « rinforzo razionale dei ponti metallici in opera, in rapporto all'aumento del peso delle « locomotive e della velocità dei treni », è il Randich del servizio XI delle ferrovie dello Stato, ingegnere di ben conosciuto valore e competenza ».

La sezione II comprende quattro sezioni, che portano rispettivamente il titolo: *Impiego dell'acciaio e acciai speciali; perfezionamenti delle caldaie da locomotive; locomotive a vapore a grandissima velocità; trazione elettrica.* Quattro questioni, come si vede importantissime. Naturalmente noi attendevamo di trovare un relatore italiano sulla questione « trazione elettrica » ma siamo rimasti delusi; neanche questa volta il frutto dei nostri esperimenti sarà comunicato al mondo tecnico internazionale e saranno relatori un tedesco, il consigliere Gleichmann, un americano il Gibbs e il prof. Wyssling del politecnico di Zurigo, che ha fatto recentissimi studi sulla trasformazione a trazione elettrica delle ferrovie svizzere.

Le questioni comprese nella sezione III (esercizio) sono pure quattro, così intestate: *grandi stazioni* (studiate dal punto

di vista delle disposizioni dei binari); *manovra centrale di scambi e segnali; biglietti dei viaggiatori; vetture automotrici.* Grande interesse hanno queste quattro questioni anche per noi che ci apparecchiamo a costruire grandi stazioni e che abbiamo in corso un largo esperimento delle vetture automotrici. Vediamo anzi con vivo piacere che sulle vetture automotrici riferirà insieme ad un ingegnere inglese (Riches) e ad un americano (Clark) il nostro ingegnere Luigi Greppi, la cui rara valentia è superata soltanto dalla modestia.

Le questioni di ordine generale sono quattro: *Ferrovie e navigazione interna, statistica, servizi con automobili e trasporti di merci deperibili.* Della navigazione interna in confronto alle ferrovie (problema molto trattato e...... maltrattato presso di noi negli ultimi tempi specialmente) si occuperà un maestro, il Colson, ingegnere capo dei Ponti e Strade e Consigliere di Stato francese, che possiede a riguardo idee sicure ed esatte, di cui anche in Italia si potrà far tesoro, insieme ad un inglese (Iebb) e ad un americano (Wilgus). Quanto alla statistica, il Congresso dovrebbe decidere in merito ai principî su cui deve basarsi quella delle ferrovie in esercizio e sulla classificazione uniforme delle spese di esercizio; anche ciò che si dirà a questo riguardo sarà interessante per noi che ancora non possediamo una statistica ben fatta del movimento ferroviario.

Dei servizi con automobili pei trasporti a domicilio e pei trasporti in corrispondenza parlerà un inglese (Inglis) e dirà certo delle cose interessantissime, giacchè nel Regno Unito è molto diffuso l'impiego dei *motor cars* per i trasporti oltre la ferrovia. Come i lettori sanno anche le nostre ferrovie dello Stato stanno per iniziare un esperimento di questo genere, e nel 1910 si saranno certamente già raccolti dei dati, che potremo mettere a confronto con quelli che la già vecchia esperienza inglese porterà al Congresso.

Molto utile ci riuscirà pure l'apprendere quel che si fa negli altri paesi pel trasporto delle merci deperibili: è il nostro paese che in tutta Europa ha i trasporti più importanti di questo genere; pur tuttavia sembra che il successo commerciale di questi scambi sia ostacolato da difetti di imballaggi e di condizionatura. Le ferrovie dello Stato hanno prese disposizioni per accelerare l'inoltro di questi trasporti e già buoni risultati si sono ottenuti, ma gioverà non fermarsi a questo e continuare ancora a perfezionare questi servizi, allo scopo di favorire sempre più un commercio così utile al nostro paese.

Nella sezione V (Ferrovie economiche) si tratterà delle *linee a scarso traffico comprese nelle Grandi Reti, dell'esercizio delle ferrovie economiche, delle locomotive e vetture per le ferrovie economiche a scartamento ridotto.* Come i lettori ricordano la prima delle indicate questioni alcuni anni addietro appassionò non poco il nostro mondo tecnico; si eseguirono ricerche all'estero, si fecero studi di vario genere, si emanarono leggi i cui effetti si concretarono in quel regime di esercizio economico oggi in vigore su varie linee della Rete di Stato. Da qualche anno di questo importante argomento più non si parla, e se, come sembra, l'applicazione dell'esercizio economico ad alcune linee ha dato buoni frutti, non si comprende perchè non si provveda ad estenderlo. Vero è che le cure dei dirigenti la nuova azienda in questi primi due anni han dovuto essere rivolte ad altro, sarebbe però desiderabile che in occasione del prossimo Congresso internazionale venissero richiamati in vigore quegli utili studi. Il problema dell'econonomia nell'esercizio dev'essere sempre tenuto presente; il perderlo di vista può portare a dispiacevoli conseguenze.

Abbiamo cercato di commentare i vari argomenti che si tratteranno nel prossimo Congresso perchè vorremmo che i nostri lettori si preparassero fin d'ora a prendervi interesse; e in ciò l'*Ingegneria* cercherà certamente di coadiuvarli sia riportando in riassunto le più importanti relazioni che vengono generalmente pubblicate in anticipo, sia dando, quando sarà tempo, un largo resoconto delle discussioni.

F. T.

SCOPPIO DI UNA CALDAIA PRESSO NAPOLI.

(*Continuazione, vedi n. 18, 1907*).

Considerazioni circa i resultati delle prove ottenute. — Premetto che le lamiere tutte della caldaia in esame risultarono della qualità detta ferro saldato *(fer soudé* dei francesi e *Schweisseisen* dei tedeschi).

È questa la sola qualità che si usava or sono 25 anni, ma che ora non si usa quasi più, essendo stata sostituita dal cosidetto *ferro omogeneo od acciaio extradolce (Flusseisen* dei tedeschi), il quale ha struttura molto più uniforme, presenta una maggior resistenza ed una maggiore elasticità.

La differenza essenziale fra le due qualità sopradette deriva dal loro modo di produzione.

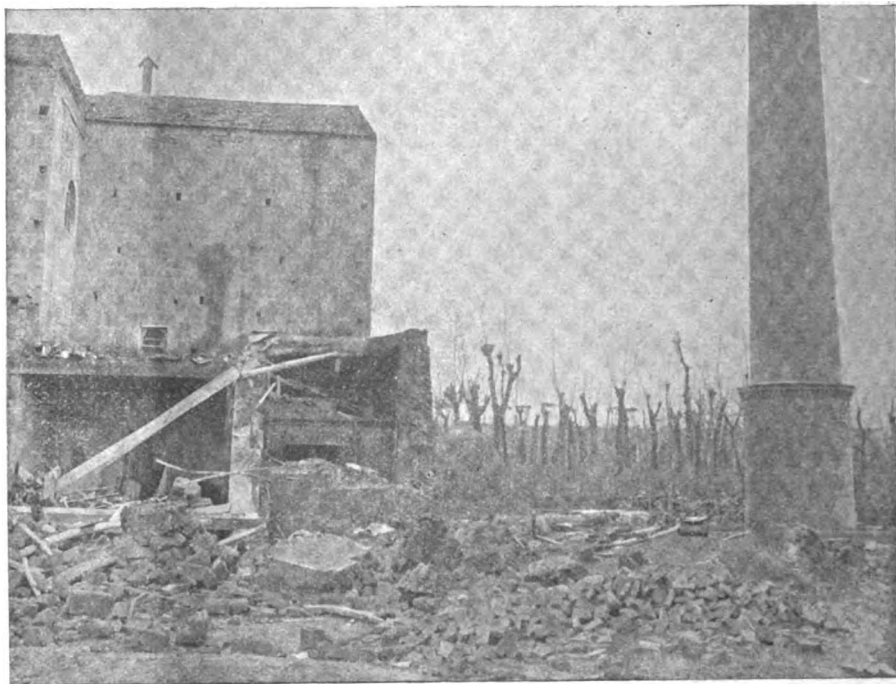



Fig. 1. — **Parte destra del fabbricato dopo lo scoppio, col nuovo camino in costruzione.**

Le lamiere di ferro saldato si ottengono ricavandole da pacchetti di ritagli di ferro che si scaldano al forno e poi si battono sotto al maglio e quindi passano fra i cilindri dei laminatoi; durante tale operazione i diversi strati si saldano fra di loro assottigliandosi ed allungandosi man mano finchè il loro spessore complessivo diventa quello della lamiera che si vuol fabbricare.

È però sempre possibile di vedere ad occhio nudo, nella frattura di tale ferro, e specie nelle prove di trazione, le tracce degli strati primitivi del pacchetto. Se gli strati primitivi erano composti di elementi eterogenei, cioè di scadenti e di buoni, anche la lamiera risulta di qualità mista.

Il principale inconveniente che presenta il ferro saldato per le lamiere destinate alle caldaie a vapore è la possibilità di una *imperfetta saldatura* dei diversi strati, che può dar luogo a pericoli, specialmente se le zone di dissaldatura sono un po' estese e se vi è rimasta prigioniera dell'aria od

altri gas; infatti questi gas, coll'azione del fuoco, tendono a dilatarsi, fanno allontanare i due strati ed arroventare lo strato esposto al fuoco, perchè non più bagnato dall'acqua.

Il *ferro omogeneo* non presenta invece tale inconveniente, perchè le lamiere vengono ricavate da *lingotti* o *pani* di struttura omogenea, anzichè da *pacchetti*.

I lingotti alla lor volta si ottengono colando il metallo fuso proveniente dai forni entro forme o lingottiere.

È con tale metodo escluso ogni pericolo di cattiva saldatura degli strati fra loro.

L'aver riscontrato in tutte le 8 prove da me eseguite degli strati di aspetto diverso mi ha indotto nella persuasione che i pacchetti primitivi fossero di qualità mista.

Premesse queste considerazioni generali, farò un confronto tra le condizioni di resistenza e di allungamento mi-

Fig. 2. — **Locale dove era in opera la caldaia dopo lo scoppio.**

nimi richiesti per le lamiere di ferro saldato destinate alla costruzione delle caldaie a vapore, riferendomi alle condizioni imposte fin dall'anno 1881 in Germania colle cosidette norme di Amburgo; scelgo queste prescrizioni perchè esse ritultano meno severe di quelle stabilite dalle ferrovie italiane verso la stessa epoca, ed anche perchè esse sono state adottate quasi universalmente.

Secondo le norme suddette, le lamiere di ferro per caldaie si dividono in tre grandi categorie:

1° lamiere esposte al fuoco (Feuerblech)

2° lamiere da imbottire (Bördelblech)

3° lamiera di copertura (Mantelblech)

Nella prima categoria devono comprendersi tutte le lamiere destinate alla costruzione delle parti della caldaia che ricevono il calore raggiante del fornello.

Alla seconda categoria appartengono le lamiere destinate alla imbottitura, cioè alla foggiatura a caldo, come le piastre tubolari, i duomi, ecc.

Nella terza categoria si comprendono le rimanenti lamiere, ad esempio quelle dei corpi cilindrici delle caldaie da locomotive, ecc.

Le prescrizioni per queste 3 categorie di lamiere sono riportate nello specchietto qui appresso:

Qualità	Lamiere esposte alle fiamme		Lamiere di imbottitura		Lamiere per le altre parti	
Direzione delle fibre	in lungo	in traverso	in lungo	in traverso	in lungo	in traverso
Resistenza in kg. per mm²	36	34	35	33	33	30
Allungamento per % corrispondente	18 %	12 %	12 %	8 %	7 %	5 %

Le lamiere del corpo cilindrico della caldaia in esame avrebbero dovuto essere della qualità di prima categoria, perchè lambite dalle fiamme alla parte inferiore e sui due fian-

Fig. 3. — **Locale di deposito del combustibile e fronte della caldaia nuova quasi ultimata di montatura quando scoppiò la vecchia.**

chi, fino quasi all'altezza dell'asse della caldaia; ed avrebbero dovuto dare rispettivamente risultati non inferiori a quelli indicati nella prima colonna, risultati che ho riportato tra parentesi accanto a quelli effettivamente ottenuti.

La grande differenza in meno che si riscontra, specie per l'allungamento, prova che il materiale in questione *non offriva più le condizioni di sicurezza necessarie* per essere mantenuto in servizio.

Infatti se è vero che come resistenza alla rottura il ferro della lamiera era ancora molto al disopra dello sforzo al quale può essere sollecitato da una pressione interna di 6 atmosfere, non è men vero che esso non possedeva più l'elasticità necessaria per resistere alle vibrazioni ed agli scotimenti ai quali va soggetta una caldaia a vapore in servizio.

Nelle prove di piegamento il materiale, secondo le norme citate sopra, avrebbe dovuto piegarsi senza rompersi fino ad un angolo di:

110° nel senso delle fibre } a freddo
90° nel senso trasversale }

e di 180° nei due sensi a caldo.

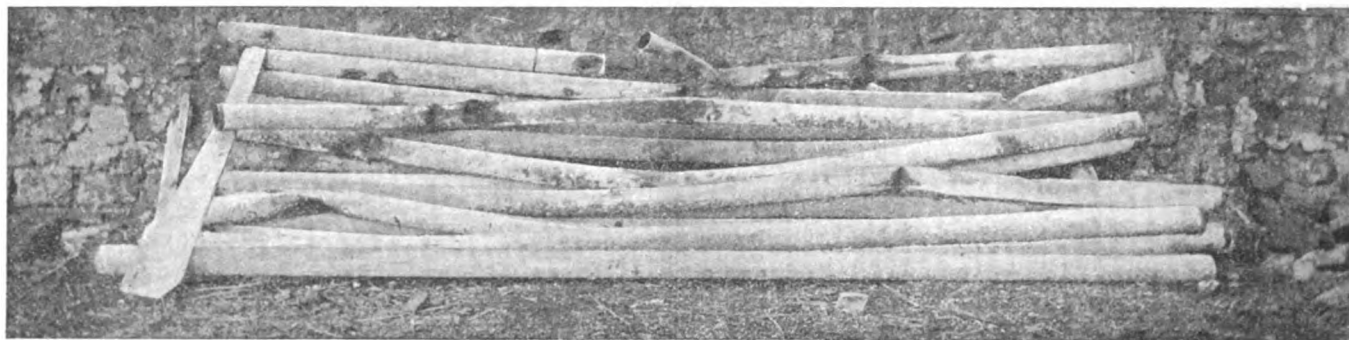
Quindi anche nel piegamento a freddo i risultati furono

molto deficienti, essendosi avuta la rottura appena raggiunto un angolo di 45°.

Viene ora spontanea la domanda: Era il ferro della lamiera in migliori condizioni di resistenza 23 anni or sono, quando fu costruita la caldaia?

La risposta a questa domanda non è facile, perchè manca uno dei termini di confronto.

Fig 4. — **Parte superiore del quarto e quinto anello con portellone d'accesso (trou d'homme).**

Infatti la Ditta costruttrice della caldaia, da me interpellata in merito alle condizioni di resistenza e di allungamento del ferro che essa adoperava per la costruzione di caldaie a vapore, ha risposto che a quell'epoca (nel 1882) non si usava dai privati di prescrivere speciali condizioni di tale genere; essa (Ditta) si forniva di lamiere da ferriere inglesi ed adoperava appunto la qualità contraddistinta colla marca *best best boiler;* ma, anche in mancanza di termini di confronto positivi, la rinomanza, che le Ditte fornitrici inglesi avevano fin da quei tempi, dà un sufficiente affidamento per ritenere che i materiali da essa adoperati fossero sufficientemente buoni.

Quali cause hanno dunque influito sul ferro della caldaia in servizio, per alterarlo in tal modo, togliendogli quasi del tutto l'elasticità?

Di solito le caldaie a vapore si consumano e si riparano sostituendone qualche parte, per rimediare alle corrosioni più o meno forti che ne riducono lo spessore.

Così per le caldaie da locomotiva è frequente il caso in cui debbano durante la vita del generatore di vapore, essere ricambiati due o tre volte i mezzi anelli inferiori, lasciando in opera la parte superiore del corpo cilindrico, la quale viene in tal modo a prestar servizio per 10, 15 ed anche più anni. E invece rarissimo il caso in cui le caldaie di ferro si conservino intatte per alcune diecine di anni senza richiedere sostituzione totale o parziale; in questi rari casi si usa di ridurre la pressione di timbro della caldaia per rimediare alla possibile diminuzione di resistenza del ferro prodotta dal tempo e dall'uso.

Questa riduzione si fa un poco empiricamente, perchè finora non si hanno norme tassative nè dati sicuri in proposito: *ma si fa* perchè le esperienze che si sono eseguite da qualche anno inducono ad ammettere che anche il ferro, come i metalli in genere, si alteri più o meno rapidamente col tempo.

Secondo alcuni tecnici moderni il ferro in genere, tanto quello *saldato* come l'*omogeneo*, sarebbe soggetto a *diventare debole per l'età;* alcune qualità, ed in particolar modo le più scadenti, tenderebbero ad invecchiare più presto delle altre; il tenore elevato dello zolfo e del fosforo favorirebbero tale invecchiamento. Il ferro coll'invecchiare prende una struttura cristallina e perde di resistenza come di elasticità, diventando talvolta fragilissimo.

Chi scrive ha avuto occasione di constatare personalmente, quando era alla dirigenza delle officine ferroviarie di Milano, dei casi di rottura delle parti vecchie di caldaie da locomotiva, all'atto in cui vi si inchiodavano sopra delle pezze nuove, per il solo effetto dell'urto prodotto dalle mazze e dai martelli degli operai che vi lavoravano; ciò si verificava nonostante che per le lamiere delle caldaie da locomotiva si richiedessero dalle Società ferroviarie italiane condizioni molto più severe delle norme di Amburgo e talmente elevate sia per resistenza che per allungamento da permettere soltanto alle acciaierie più importanti di Francia, Inghilterra e Germania di potervi soddisfare.

Parrebbe però che coll'azione del calore fino al rosso chiaro si possa restituire al ferro invecchiato una parte delle sue buone qualità (1).

Fig. 5. — **Tubi del fumo dopo raccolti ed ammucchiati contro il muro di cinta.**

Sintomatico perciò risulta il fatto che la sola prova a caldo da me eseguita col materiale in quistione diede risul-

(1) Sorprendenti veramente sono i risultati ottenuti dal sig. Sylvain Périssé, ingegnere delle Arti e Manifatture in occasione dei saggi da lui fatti sulla caldaia della locomotiva scoppiata il 4 luglio 1904 nella Gare de Saint Lazare a Parigi, circa i quali riferisce dettagliatamente il *Génie Civil* Vol. XLVI n. 7 del 17 dicembre 1904.

La parte nella quale ebbe a manifestarsi la prima falla che diede origine allo scoppio costituiva l'anello posteriore del corpo cilindrico, attiguo all'inviluppo del focolaio; questo anello apparteneva alla parte

Fig. 6. — **Piastra tubolare anteriore con tiranti di collegamento.**

tati soddisfacienti; questo fatto proverebbe anche che nel ferro esaminato non esisteva fosforo in eccesso, attesochè la prova di piegamento a caldo è ritenuta nelle acciaierie una prova decisiva per constatare la presenza o meno del fosforo in proporzioni eccessive. Esclusa la presenza del fosforo, resterebbe dunque da ammettersi quella dell' altro acerrimo nemico del ferro, cioè dello zolfo; il quale può aver contribuito a rendere più rapido l'invecchiamento del ferro in quistione.

più vecchia della caldaia, essendo in opera da circa 15 anni, mentre le altre lamiere, come il focolaio e una parte del portafocolaio erano stati già ricambiati; dalle indagini fatte risultò che le lamiere dell'anello posteriore (che si era rotto in 13 pezzi all'atto dello scoppio) erano state fabbricate nel 1888 dalle *Aciéries et Forges de Saint Etienne* (Francia) e che i risultati alla trazione ottenuti a quell'epoca erano stati i seguenti:

Resistenza per mm² = kg. 33 a 35.

Allungamento corrispondente: 22 % a 25 % nel senso della laminazione.

Allungamento corrispondente: 15 % a 18 % trasversalmente.

Lo stesso materiale, esperimentato alla macchina di trazione sopra due sbarrette ricavate dall'anello posteriore, dopo lo scoppio, aveva dato:

Resistenza per mm² = kg. 36,5 lungo le fibre e kg. 34,0 trasversalmente.

Con allungamento corrispondente del 12,7 % lungo le fibre e 6,8 % trasversalmente.

Dimostrando in tal modo che il ferro durante i quindici anni di esercizio della caldaia si era rincrudito, perdendo la maggior parte della sua elasticità.

Prove simili rifatte su altri provini ricavati dallo stesso anello posteriore, ma preventivamente ricotti al color rosso ciliegio chiaro, diedero invece:

Resistenza per mm² = kg. 34,9 nel senso delle fibre, e kg. 34,5 trasversalmente.

Con allungamento corrispondente del 21,4 % nel senso delle fibre e del 17,9 % trasversalmente.

Per l'azione rigeneratrice del calore il ferro snervato od invecchiato è stato dunque ripristinato nelle sue condizioni primitive, ossia *ringiovanito*, ricuperando completamente l'elasticità perduta!

Prove sul materiale dei tubi del fumo. — Premetto una breve descrizione dei tubi bollitori rappresentati nella figura 5.

I tubi della caldaia erano 24 ed in ferro; in seguito all'ordine da me dato di raccogliere tutti i tubi del fumo della caldaia, tubi che si trovavano sparsi nel cortile o piazzale esterno e nei campi adiacenti, ne furono rintracciati nel primo giorno soltanto 18, dei quali 13 diritti od appena leggermente incurvati, e gli altri 5 più o meno contorti e fiaccati, con strappi nei punti della piegatura.

I 18 tubi furono disposti in catasta contro il muro settentrionale per poterli fotografare, mettendo quelli contorti e fiaccati alla parte superiore.

Tutti i tubi furono da me esaminati diligentemente all'esterno ed all'interno; all'esterno essi erano ricoperti da una crosta biancastra (calcarea) di 2 o 3 mm. di spessore, risultante dal deposito delle acque, al disotto della quale la lamiera era però intatta.

Alle due estremità i tubi si presentavano cogli orli netti e senza tracce di corrosione, come se i tubi stessi fossero stati nuovi, con uno spessore uniforme di mm. 4. La loro lunghezza era di m. 4,70 circa e il diametro interno di mm. 110.

All'interno essi si presentavano coperti da un sottile strato di polvere di carbone, uniforme, e che lasciava vedere il metallo intatto al disotto, attestando in tal modo la purezza del combustibile adoperato. Volendo esaminare accuratamente l'interno di uno dei tubi fiaccati, per accertarmi se per avventura la rottura fosse da attribuirsi ad arroventamento per deficienza d'acqua in caldaia, ne scelsi uno dei più avariati e ne feci tagliare un pezzo di circa 40 cm. di lunghezza, verso la parte di mezzo, in corrispondenza di una delle screpolature più grandi; tale tubo si vede, tagliato in due, nella parte superiore della catasta; sulla parte di sinistra si scorge il segno fatto con la lima per limitare il pezzo scelto per l'esame.

I rimanenti 6 tubi furono poi trovati sotto alle macerie che furono scavate e rimosse nei giorni seguenti.

Essi si trovavano in condizioni simili a quelle dei 18 sopra descritti.

L'ipotesi della mancanza d'acqua era stata fatta da qualche tecnico come la più facile e più frequente a presentarsi.

Ho già detto che l'esame esterno da me fatto dei tubi prima di fotografarli m'induceva ad escludere tale ipotesi; le prove fatte sul pezzo prelevato mi confermarono nel primo giudizio.

Ho tagliato con un segaccio il pezzo di tubo in senso trasversale ed in corrispondenza alla linea di lacerazione; ed ho osservato con una lente d'ingrandimento che non apparivano tracce di bruciature; lo spessore minimo era lungo la lacerazione di mm. 3,5 mentre nelle altre parti oscillava da mm. 3,6 a 4,0.

Il tubo alla parte interna si presentava coperto da un sottile ed uniforme strato di fuliggine, come gli altri tubi diritti che avevo osservati.

Se la rottura fosse avvenuta per l'arroventamento o per altra causa nella caldaia in funzione, un forte getto di vapore uscendo dal medesimo lo avrebbe spazzato dalla fuliggine, facendolo poi arrugginire nei giorni successivi.

Feci inoltre ritagliare, in una parte del tubo prossima alla lacerazione, una striscia di 3 cm. di larghezza, nella direzione dell'asse del tubo, lasciandola per un'estremità

collegata al resto del tubo. Afferrata quindi l'estremità libera della striscia con una morsetta, le feci fare successivamente undici piegamenti in avanti ed all'indietro, raggiungendo, ad ogni piegamento, un angolo di 60° circa sull'asse del tubo, prima di produrne la rottura. Ciò mi persuase che il materiale non aveva subita alterazione alcuna e che era di ottima qualità. La frattura si presentava con aspetto di ferro pudellato, fibroso e regolare, senza tracce di cristalli, nè di bruciature.

Ad escludere l'ipotesi della bruciatura contribuiva anche

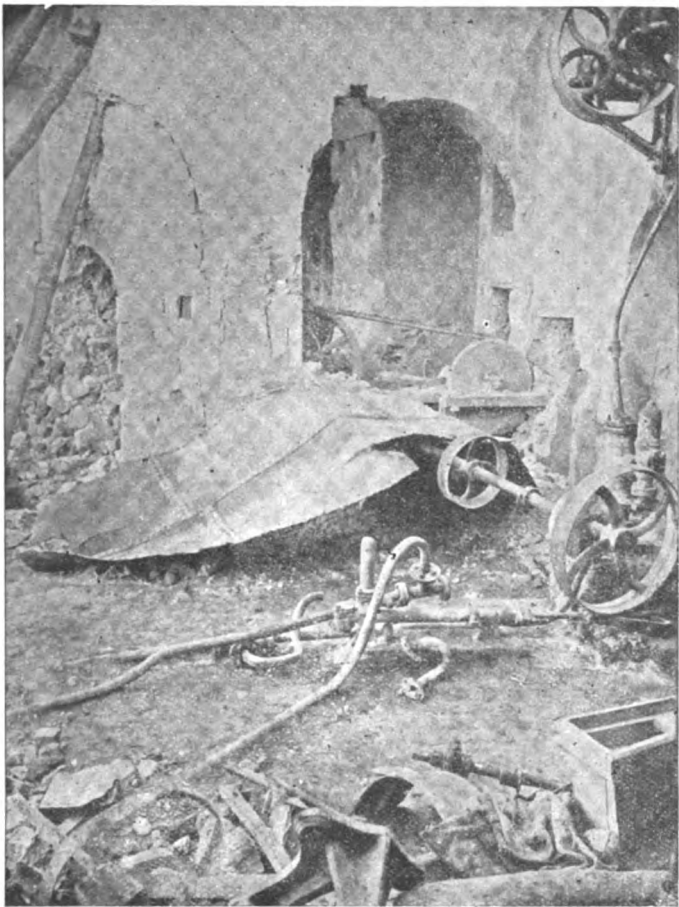



Fig. 7. — **Locale delle pompe dopo lo sgombero delle macerie con la parte inferiore del 3°, 4° e 5° anello.**

la forma delle depressioni, ben diversa da quella, nota ai tecnici ferroviari, che prendono i tubi bollitori delle locomotive quando si rompono in simili condizioni.

Esclusa l'ipotesi della bruciatura, per spiegare la deformazione del tubo esaminato, non restava pertanto altra ipotesi ammissibile che questa, cioè, che la spaccatura in fondo alla depressione fosse stata causata dall'urto contro un corpo duro e resistente, mentre i tubi venivano, per effetto dello scoppio del corpo cilindrico della caldaia, lanciati in tutte le direzioni.

***

I risultati delle prove alla trazione sopracitati sono molto simili a quelli delle esperienze fatte dall'Ing. Walter Meunier, Presidente dell'Associazione Alsaziana degli Utenti caldaie di Mulhouse, negli anni 1901 e 1903, sopra lamiere di caldaie in servizio da molti anni.

Infatti, esperimentando sopra una caldaia fissa di tipo simile a quella descritta nel presente articolo, e della quale era scoppiato un bollitore, dopo 30 anni di servizio, egli ottenne come resistenza media 25 kg. per mm² con un corrispondente allungamento medio di circa 3,5 %.

Sopra un'altra caldaia, di 42 anni di età, fatta da lui acquistare espressamente collo scopo di fare analoghe e più numerose esperienze, il Walter Meunier ottenne delle resistenze di kg. 14 circa per mm² nelle parti esposte al fuoco, e di kg. 32 nelle altre con allungamenti minimi del 0 % e di 3,25 %.

Per più dettagliate notizie al riguardo rimando il cortese lettore alla interessante pubblicazione fatta nel 1906 a cura dell'Associazione fra gli Utenti di caldaie a vapore nelle Provincie Napoletane (1).

In questa pubblicazione è trattata, fra le altre, con grande acume e larghezza di vedute scientifiche, la questione dell'invecchiamento del ferro nelle lamiere e del limite di età delle caldaie a vapore.

Mi sia lecito riportare qui sotto l'ordine del giorno votato nella citata riunione e che riassume in sintesi succosa la discussione fattasi sull'argomento:

« La Riunione, dopo le esperienze del Walter Meunier, « convinta del pericolo che presentano le caldaie aventi da « 30 a 35 anni di età, fa voti perchè il Governo prenda in « seria considerazione la questione del limite di età delle « caldaie a vapore, per giungere eventualmente ad una di« sposizione regolamentare al riguardo. »

(*Continua*) Ing. Enriço Favre.

STUDIO SULL'APPLICAZIONE DEI MOTORI A PETROLIO ALLE AUTOMOTRICI FERROVIARIE.

(*Continuazione, vedi n. 17, 1907*).

Raffreddamento.

Dobbiamo dunque abbassare la temperatura fittizia di combustione rappresentata da 740 gradi assoluti, come se avvenisse cioè senza calore iniziale della miscela ed abbassare questa temperatura iniziale T_1 di compressione, in modo che si abbia un rapporto k di carica conveniente.

Per abbassare T_1 bisogna avvicinarsi ad una compressione isotermica, raffreddando la miscela. Negli ordinari motori se il raffreddamento con la circolazione d'acqua è difettoso, il valore del coefficiente termico m può anche superare il rapporto adiabatico n. Si suole valutare 1,30 o poco più. Noi, lavorando a temperature più basse, possiamo scendere ad 1,25 con il quale coefficiente si avrebbe $T_1 = 500$, sottoposto poi a diminuire ancora per il calore che si perde con la circolazione d'acqua nell'ugello e nella valvola di miscela.

Questa riduzione di temperatura nella fase di compressione per renderla rapida con limitate superfici di raffreddamento, conviene si produca in parte con una leggera polverizzazione di acqua a simiglianza di quanto pratica il Banki, notando però che nel nostro caso vi è abbastanza margine tra la temperatura dei gas combusti e quella alla quale avviene l'infiammazione della miscela, perchè questa limitata polverizzazione non disturbi la combustione. Ad evitare poi ogni possibile eccesso d'acqua che sarebbe nocivo in seno alla miscela, conviene praticare la polverizzazione nella pompa di espulsione e così inviare ai cilindri dell'aria umida.

L'iniezione d'acqua, oltre a produrre un raffreddamento utile, ha nel nostro caso anche il vantaggio di rinfrescare la valvola di compressione dei cilindri e quella di miscela del combustore, le quali così meglio si conservano, ed il vantaggio di frapporre col vapore un ostacolo alla propagazione nell'ugello della combustione prolungata.

L'abbassamento di temperatura nell'altra branca del combustore ove si trovano i gas combusti, si ottiene come di consueto con la circolazione d'acqua limitata alla culatta del cilindro e sue valvole; ma non solamente con questo mezzo. Qui è maggiormente utile, vi concorra anche una polverizzazione d'acqua da praticarsi nel bossolo della valvola d'ammissione, limitatamente però alla quantità di calore che può essere trasformata in vapore senza perdita.

L'entità di questa limitazione si desume dalla trasformazione stessa, se fittiziamente consideriamo che avvenga in due

(1) Rendiconto della Settima Riunione dei Delegati delle Associazioni italiane fra gli Utenti di caldaie a vapore, tenuta a Napoli nei giorni 19-21 Ottobre 1905. - Napoli, Tipografia F. Giannini e Figli 1906.

periodi. Nel primo abbiamo abbassamento di pressione prodotto dall'abbassamento della temperatura. Ora se convenzionalmente si comprime alla fine della fase, per ripristinare la pressione primitiva, avremo uno spazio vuoto che ci darà la misura dell'acqua da iniettarsi nel secondo periodo, acciocchè la pressione si mantenga costante. Ma il vapore si surriscalda, assorbe calore ed aumenta di volume ed avremo così ancora un abbassamento utile di temperatura.

Se quindi facciamo dipendere la iniezione da un regolatore di pressione, si sarà raggiunto lo scopo di titolare automaticamente la quantità di vapore secondo le condizioni stabilite.

Con il raffreddamento dei gas bruciati, cioè di ammissione, avremo intanto che il grado dell'ammissione (volume V_2 d'introduzione), stabilito in modo che la pressione rimanga costante, sarà minore di quello che si sarebbe avuto senza raffreddamento, il quale essendo provocato nel fondo del cilindro, si estenderà gradualmente lungo il tubo di ammissione sino al combustore, ove di conseguenza si manterrà la temperatura elevata necessaria per l'infiammazione dell'olio pesante.

Da questo lato del combustore il raffreddamento diminuisce dunque il rapporto di carica ed è l'inverso di quanto produce invece dal lato opposto in cui trovasi la miscela, ove per mantenere costante la pressione bisogna aumentare il volume V_a di aspirazione, acciocchè quello V_1 di aria sospinta non diminuisca, dipendendo da esso il mantenimento della pressione con la quale la miscela s'introduce nel combustore. In altre parole è il maggior lavoro che si richiede dalla compressione quando si avvicina alla isotermica, per la circostanza che qui si deve produrre un dato volume V_1 di aria compressa alla pressione costante p_1 di lavoro: cioè bisogna aumentare il rapporto di compressione che si esprime con

$$q = \frac{V_a}{V_1}.$$

Se senza contare l'effetto dell'iniezione, si ammette che la circolazione d'acqua e le altre cause di perdita di calore alle quali il fluido nella derivazione del ciclo è sottoposto, facciamo entrare la miscela nel combustore ad una temperatura $T_1 = 500$ e si ammette che i gas combusti entrino nel cilindro a $T'_2 = 1000$, il rapporto di carica sarebbe:

$$k' = \frac{1000}{500} = 2;$$

e poichè inizialmente abbiamo

$$T_2 = 500 + 740 = 1240,$$

il rapporto

$$\frac{T_2 - T'_2}{T_2 - T_1} = \frac{1240 - 1000}{1240 - 500} = \frac{240}{740} = 0{,}32,$$

ci indica che si va incontro ad una perdita del 32 per cento sul calore immesso per condurre la temperatura di combustione a 1000 — 273 = 727 gradi centigradi.

Ma, se teniamo conto dell'abbassamento di temperatura che deriva dalla polverizzazione d'acqua, avremo che i gas saranno introdotti ad una temperatura inferiore a 727 centigradi; di guisa che si può dire che rientreremo all'incirca nei limiti usuali che si hanno per i gas uscenti, senza ulteriore perdita, stante il vincolo posto della costanza di pressione.

L'economia del motore come si vede è basata su questo duplice raffreddamento condizionato ad un limite di temperatura e di pressione e che perciò in dipendenza a questo doppio limite va regolato; vale a dire che come si titola la miscela, va titolato il raffreddamento per mantenere il motore nelle sue condizioni normali di conservazione e di lavoro.

Il raffreddamento d'ordinario limitato alla sola circolazione si regola con la temperatura dell'acqua. Egualmente è nel nostro caso ove la miscela costante somministra del pari costantemente la stessa quantità di calore. Ma abbiamo da far funzionare anche il raffreddamento suppletivo che bisogna sia pure titolato dall'esperienza.

Stabilito in allora il regime di lavoro, si diminuisce la circolazione, sopperendo con il polverizzatore fino a che la costanza di pressione lo permette; laonde in ultimo si deve regolare la circolazione di acqua in modo che anche il polverizzatore funzioni e questo per i gas nel tubo di ammissione al cilindro.

Sul grado di raffreddamento della miscela una norma ci è data dal rapporto di compressione, commisurato dall'entità della corsa d'aspirazione in via normale di lavoro. Alle norme dell'esperienza del resto si può supplire con un talpotasimetro, specie di manometro che indica le temperature anzichè le pressioni.

La regolazione del raffreddamento non richiede quindi in ultimo da parte del macchinista un'attenzione maggiore di quella usuale.

Fase di carica.

Il fluido evoluente, che, per il duplice raffreddamento subìto con l'acqua è ridotto ad una temperatura tollerabile, è introdotto nel cilindro per una quantità V_2 data, come si è visto, dal rapporto di carica k acciocchè la pressione si mantenga costante. Bisogna introdurre cioè il volume di gas che la combustione genera dal volume di aria miscelata sospinta, mettendo tra di loro in correlazione le leve che registrano le palmole delle valvole di aspirazione e d'ammissione, opportunamente regolandosi in base alle indicazioni del manometro a simiglianza di quanto si pratica con le leve nelle usuali motrici a vapore.

Al periodo di ammissione succede quello di espansione. Se indichiamo con T_3 la temperatura finale assoluta di espansione e con p_3 la relativa pressione, dalla formola

$$\frac{T_3}{T_2} = \left(\frac{p_3}{p_1}\right)^{\frac{m-1}{m}},$$

si ricava T_3, stabilendo il rapporto di espansione, che deve essere in dipendenza alla pressione atmosferica, sotto la quale non si può scendere.

Ma il rapporto delle temperature dipende pure dal valore del coefficiente termico m dipendente dal movimento di calore che ha luogo nella trasformazione. La fuga di calore che si produce con la circolazione di acqua eleva il coefficiente m, il quale mentre negli usuali motori trova un compenso nella combustione prolungata, qui invece ha ulteriore tendenza a crescere per l'ulteriore raffreddamento che può derivare dalla presenza del vapore d'acqua.

Questo, diciamo così, raffreddamento prolungato non comporta però una depressione, ma piuttosto un rialzo di pressione dovuto alla vaporizzazione dell'acqua, per cui si produrrà un certo compenso; mentre, continuando il confronto con gli usuali motori, ce ne produrrà ancora un altro sulla limitata circolazione d'acqua nelle pareti del cilindro, stante la temperatura più bassa alla quale si lavora.

Ritenuto che il rapporto termico sia $n = 1{,}40$, possiamo ammettere $m = 1{,}45$ che ci darà una curva di espansione alquanto più depressa di quella adiabatica e se poniamo:

$$\frac{p_3}{p_1} = \frac{1{,}75}{12} = 0{,}145,$$

essendo $(m - 1) : m = 0{,}31$, risulta:

$$T_3 = T_2 \, (0{,}145)^{0{,}31} = 0{,}55 \, T_2.$$

Con il valore teorico $T_2 = 1240$ più sopra trovato, si avrebbe una temperatura teorica

$$T_3 = 0{,}55 \times 1240 = 682$$

per i gas alla fine d'espansione. Se invece ammettiamo sia $T_2 = 1000$, risulta $T_3 = 550$ ossia 277 gradi centigradi ed anche meno per il raffreddamento prolungato al quale si è sottoposti.

Ora siccome si può ritenere che il coefficiente m non si allontani di molto dal rapporto termico n, si deduce dal calcolo suesposto che è sufficiente limitare la circolazione d'acqua alla culatta del cilindro, senza estenderla a tutta la sua parete cilindrica.

Che se poi si ammette raggiunga la espansione il limite della pressione atmosferica p_0, il nuovo rapporto delle pressioni divenendo

$$\frac{p_3}{p_1} = \frac{p_0}{p_1} = \frac{1}{12} = 0{,}0833,$$

abbiamo una temperatura finale ancor più bassa e cioè:

$$T_3 = 0{,}463\ T_2 = 574\ ,$$

nell'ipotesi della temperatura teorica $T_2 = 1240$.

Rendimento.

In questo caso della espansione massima, siccome tanto l'introduzione di calore

$$Q_1 = c_p\ (T_2 - T_1)$$

di 1 kg. di miscela durante l'ammissione, come l'espulsione di calore

$$Q_2 = c_p\ (T_3 - T_0)$$

durante lo scappamento, avvengono a pressione costante, rappresentandosi con T_0 la temperatura assoluta dell' ambiente che si valuta in 288 gradi, abbiamo che il rendimento teorico è dato dalla relazione:

$$\eta_t = 1 - \frac{T_3 - T_0}{T_2 - T_1}$$

Sostituendo i valori numerici si avrebbe:

$$\eta_t = 1 - \frac{574 - 288}{124 - 500} = 1 - 0{,}39 = 0{,}61\ ;$$

coefficiente molto elevato a motivo della bassa temperatura alla quale escono i gas.

Bisogna ora valutare le perdite. Ne abbiamo innanzi tutto nella fase di compressione. Il raffreddamento che si fa durante la compressione produce una perdita di calore percentuale:

$$\eta'_t = \frac{R\ T_a \ \log\dfrac{p_1}{p_a}}{E\ c_p(T_2 - T_1)}\ ,$$

ove $R = 29{,}3$ è la costante dell'aria, cioè il lavoro che 1 kg. di gas produce riscaldandosi di un grado sotto una pressione costante p in kg. per mq. ed $E = 428$ rappresenta lo equivalente meccanico del calore.

Sostituendo gli altri valori numerici di già stabiliti, si ha:

$$\eta'_t = \frac{29{,}3 \times 300}{428 \times 0{,}27 \times 740}\ \log\frac{p_1}{p_a} = 0{,}103\ \log\frac{p_1}{p_a}.$$

Se facciamo $p_a = p_0 = 1$, essendo $p_1 = 12$, abbiamo:

$$\log\frac{p_1}{p_a} = \log 12 = 1{,}0792$$

e quindi

$$\eta'_t = 0{,}103 \times 1{,}0792 = 0{,}11.$$

Togliendo questa perdita dal valore di η_t trovato, risulta un rendimento

$$\eta_t = 0{,}61 - 0{,}11 = 0{,}50,$$

dal quale si passa a quello indicato η_i che si ricava cioè dal diagramma reale svolgentesi nel cilindro, moltiplicando η_t per il coefficiente di riduzione o di qualità, per tenere conto delle perdite di calore che la massa fluida subisce ancora nella sua evoluzione.

Negli ordinari motori queste perdite si valuta corrispondano dal 30 al 40 % del calore somministrato. Nel nostro caso abbiamo supposto una caduta di temperatura da 1240 a 1000 gradi che comporta come abbiamo visto una perdita del 32 % riferita al calore immesso e se teniamo conto del raffreddamento senza perdita inerente alla iniezione d'acqua, possiamo contare su di un coefficiente di qualità $\eta_q = 0{,}70$, con il quale si ottiene:

$$\eta_i = \eta_q\ \eta_t = 0{,}70 \times 0{,}50 = 0{,}35.$$

Per passare al rendimento effettivo, bisogna tener conto che il rendimento organico o meccanico sull'albero motore, valutato d'ordinario 0,90 per gli usuali motori, nel nostro caso non può che essere inferiore a questa cifra, perchè è influenzato dalla derivazione del ciclo e dal maggior volume che si ha nel confronto, sia perchè si opera con una miscela più diluita, cioè con minore capacità calorifica, sia perchè occorre una sufficiente elasticità.

D'altra parte però abbiamo il vantaggio che lavorandosi ad una pressione minore si ha una minore pressione specifica d'attrito, essendo il rendimento organico inizialmente riferito allo sviluppo normale di lavoro e quindi se lo si aumenta, avremo vantaggio sul rendimento effettivo.

Possiamo quindi ritenere per le suddette considerazioni che il coefficiente meccanico si mantenga nel limite di $\eta_m = 0{,}70$, col quale si ottiene un rendimento effettivo di circa

$$\eta_e = \eta_m\ \eta_i\ = 0{,}70 \times 0{,}35 = 0{,}25$$

ancora più che favorevole, considerato che se in genere con gli usuali buoni motori a benzina oscilla sul 0,20, si scende anche al di sotto di questa media e sensibilmente per quelli a petrolio ordinari.

Variazioni sul rendimento.

Nella valutazione del rendimento siamo partiti dal caso in cui si abbia la massima espansione e cioè che la pressione finale sia eguale a quella atmosferica. Se invece come avviene usualmente la supera, in allora l'espulsione del calore non è più a pressione costante, ma sibbene a volume costante, sfuggendo il calore Q_2 rapidamente allo inizio dello scappamento.

In questo caso l'espressione η_t prende la seguente forma:

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{n}\ \frac{T_3 - T_0}{T_2 - T_1}\ .$$

Se prendiamo i suesposti risultati con $p_3 = 1{,}75$, abbiamo:

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{1{,}40}\ \frac{682 - 288}{1240 - 500} = 1 - \frac{1}{1{,}40}0{,}53$$

$$\eta_t = 1 - 0{,}38 = 0{,}62$$

e siamo presso a poco nelle identiche condizioni precedenti; poichè bisogna notare che la rapidità della fuga di calore allo scappamento, dipende pure dal salto di pressione che vi è all'uscita dei gas nell'atmosfera.

Esaminiamo ora l'ipotesi ammessa che l' immissione del calore Q_1 avvenga a pressione costante.

Con il compressore separato e serbatoio d'aria compressa di sufficiente capacità, l'ammissione nel cilindro viene ad essere simile a quella delle macchine a vapore. Se invece si rientra nel tipo dei motori a gas od a petrolio, ma a combustione esterna come è nel nostro caso del ciclo derivato, la pressione nella fase di ammissione è sottoposta a variazioni che dipendono da varie circostanze.

La non contemporaneità dei due periodi in cui prima si sospinge la miscela nel condotto e poi la si ammette nel cilindro, produce nel condotto una surcompressione e poi una depressione. All'inizio della corsa attiva, per la depressione precedente prodottasi nel combustore e per la piccola velocità dello stantuffo, abbiamo che la trasformazione tende ad iniziarsi a volume costante. In altre parole per la velocità con la quale la miscela surcompressa nel condotto precipita nel combustore, la trasformazione in questo non si compie del tutto a pressione costante.

Sotto questo punto di vista bisognerebbe dunque che la surcompressione nel condotto durante la fase di sospingimento, non fosse molto elevata, stabilendo all'uopo opportunamente la capacità del condotto rispetto al volume V_1 che si sospinge mediamente per stantuffata.

Indichiamo con V_3 il volume di questo condotto dalla valvola di compressione a quella di miscela, e con $\Delta\, p_1$ la surcompressione derivante dalla compenetrazione del volume V_1 in quello V_3. Avremo la relazione:

$$\frac{p_1 + \Delta\, p_1}{p_1} = \left(\frac{V_3 + V_1}{V_3}\right)^m = 1 + \Delta\ .$$

Ammettiamo per m lo stesso valore di prima. Considerato che la valvola di miscela è unica perchè, come vedremo in seguito, l'ammissione massima è sempre inferiore a mezza corsa dello stantuffo, il valore di V_3 è dato dalla somma

dei volumi dei condotti di sospingimento tra loro in comunicazione. Con un rapporto 5, cioè: $V_3 = 5\ V_1$, si ottiene:

$$\left(\frac{V_3 + V_1}{V_3}\right)^m = \left(\frac{6}{5}\right)^{1,25} = 1,25\ .$$

L'aumento è del 25 % e la pressione da 12 sale così a 15 kg.

Questa surcompressione in vero sarebbe utile perchè permette un certo raffreddamento senza che si abbassi il rapporto k di carica; ma non è costante, variando con il grado di ammissione nel cilindro e con il motore a 2 tempi ed a 4 cilindri, cresce sino ad un dato limite per poi annullarsi del tutto, mano mano che si aumenta il grado di ammissione.

Ciò deriva dalla dipendenza che hanno tra loro nelle fasi, i due cilindri le di cui manovelle sono alla distanza di 90 gradi. Siccome la fase di ammissione ha una durata maggiore di quella di sospingimento in armonia al rapporto k di carica, arriva un punto in cui la valvola di compressione di un cilindro e quella d'ammissione dell'altro sono contemporaneamente aperte; di guisa che la surcompressione cessa del tutto, quando la comunicazione è completa durante i due periodi di sospingimento e d'ammissione.

Conviene quindi non variare le condizioni di lavoro e mantenere costante la pressione con l'agire sulle valvole mediante le leve che le registrano. Facendo più corta la stantuffata utile di aspirazione, si abbassa la pressione, perchè si aumenta la quantità della carica. L'inverso avviene se diminuiamo l'ammissione agendo sulla relativa leva di regolazione, in quanto che il valore di k in sè stesso essendo dato dal rapporto delle temperature T_2 e T_1, se modifichiamo i volumi V_2 e V_1, dai quali pur dipende, ne deve conseguire che rimane modificata la pressione p_1 di lavoro.

In altre parole è una trasformazione che si compie di pressione in volume o viceversa, come similmente si fa nelle macchine a vapore agendo sulla leva della distribuzione; con la differenza che nel nostro caso si ha invece una leva doppia che permette di raggiungere lo stesso scopo, agendo su quella d'aspirazione o sull'altra di ammissione.

Possiamo dunque, basandoci sul manometro, regolare il motore nel modo più conveniente a simiglianza delle macchine a vapore e mantenere così normali le condizioni termiche; con che si rende semplice e costante la registrazione dei polverizzatori e della circolazione d'acqua che le determinano.

Ma con tutto ciò potremo pur sempre avere delle oscillazioni sul regime di lavoro stabilito, le quali influenzeranno c_p nel senso che tenderà a diminuirne di valore. Ora questa variabilità di c_p, che praticamente non può essere elevata, ha un'influenza trascurabile sul rapporto delle temperature del valore di η_t ed in quello di n, se è più sensibile, non risulta però una gran cosa. Così, se ammettiamo che durante l'ammissione n scenda da 1,40 ad 1,30, il valore di $\eta_t = 0,62$ più sopra trovato, scenderebbe a 0,59 od a 0,58 nell'altro caso di $\eta_t = 0,61$. Si avrebbe cioè una diminuzione di 0,04 sul rendimento, che così scenderebbe da 0,25 a 0,21 in una tale ipotesi.

Se dunque in ultimo ammettiamo un rendimento effettivo del 0,20, praticamente buono, vi sarebbe ancora margine per le influenze nocive che hanno su di esso le vicendevoli variazioni che possono avverarsi sull'andamento del motore; tenuto presente che negli usuali motori a petrolio si ha un rendimento inferiore al suddetto. Così si ha pure una certa latitudine per attenerci ad un rendimento meccanico un poco più basso di quello computato; su di esso trovandosi il motore anche in condizioni sfavorevoli nel confronto che si fa.

Il risultato buono che si avrebbe in complesso, non ostante si lavori ad una pressione limitata, devesi sopratutto alla bassa temperatura dei gas di scappamento. Ne dovrebbe pertanto conseguire che anche le condizioni economiche in genere del motore dovessero stare negli usuali limiti pratici. Se non che queste condizioni dovendosi riferire all'unità di lavoro della massa fluida posta in circolazione per produrlo, bisogna tener presente che la massa evoluente di cui trattasi è ben maggiore dell'usuale nel nostro caso, per la circostanza che si lavora a bassa pressione e con miscele povere; mentre è il contrario con gli ordinari motori ad essenza od a petrolio.

Il rendimento diciamo così reale è meglio dunque esprimerlo in funzione del consumo di combustibile e delle dimensioni del motore, per avere dei concludenti confronti, come interessa nella pratica. Ora poichè le dimensioni del motore dipendono pure dal grado di elasticità che questo deve avere, prima di procedere alla determinazione reale del rendimento, bisogna esaminare quale sia la capacità elastica che può ottenersi sulla produzione del lavoro.

Capacità elastica motrice.

Per determinare questa capacità elastica occorre conoscere ancora un rapporto che è quello di espansione, dato dalla eguaglianza:

$$e = \frac{V}{V_2} = \left(\frac{p_1}{p_3}\right)^{\frac{1}{m}}.$$

Facendo il prodotto delle due quantità k ed e, si ottiene:

$$k\,e = \frac{V}{V_1}.$$

E poichè il rapporto q di compressione si esprime con la relazione

$$q = \frac{V_a}{V_1} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{\frac{1}{m}};$$

si ricava, dividendo tra loro queste due espressioni, il grado di elasticità:

$$r = \frac{k\,e}{q} = \frac{V}{V_a},$$

espresso nella ragione dei volumi: V rappresentante la capacità massima utile della cilindrata e V_a quella di aspirazione nelle condizioni usuali di lavoro.

Ma il valore di q dipende pure dal rapporto delle pressioni p_1 e p_a ed è determinato dalla pressione p_1 di lavoro, indicando p_a quella di aspirazione. Nel nostro caso si avrebbe, facendo $p_a = p_o$,

$$q = \left(\frac{12}{1}\right)^{\frac{1}{1,25}} = 12^{0,8} = 7,30.$$

Il valore di k è determinato dalle condizioni di combustione e raffreddamento. Ritenuto, come abbiamo già indicato, che si abbia:

$$k = 2,$$

risulta:

$$r = \frac{2}{7,30}\,e = 0,27\,e.$$

Ora siccome al minimo valore di $r = 1$, corrispondente al lavoro normale, abbiamo un rapporto di espansione

$$e = \frac{1}{0,27} = 3,70$$

nonchè l'eguaglianza $V = V_a$; non vi sarebbe possibilità di aumentare il lavoro, aspirando l'aria alla pressione atmosferica, se il massimo valore di V fosse V_a rappresentato da 7,3; cioè dal rapporto q che si riferisce a $V_1 = 1$. La pressione finale che si avrebbe in tale ipotesi, si ottiene dall'eguaglianza:

$$\frac{p_1}{p_3} = e^m = 3,7^{1,45} = 6,67.$$

Essendo $p_1 = 12$, risulterebbe

$$p_3 = \frac{12}{6,67} = 1,8\,.$$

Acciocchè pertanto si possa avere della elasticità motrice, con i dati stabiliti, bisogna che nelle condizioni normali di lavoro si abbia una espansione più prolungata. Se questa giungesse al limite segnato dalla pressione atmosferica, come

erasi supposto nella prima ipotesi sulla determinazione di η_a, si avrebbe il valore massimo:

$$e = \left(\frac{12}{1}\right)^{\frac{1}{1,45}} = 12^{0,69} = 5,55$$

e quindi

$$r = 0,27 \times 5,55 = 1,50.$$

L'aumento di elasticità espresso in base ai volumi aspirati sarebbe del 50 % e cioè tra i limiti $V_a = 7,30$ e max $V_a = V = 1,5 \times 7,3 = 11$, nella ipotesi che si abbia una pressione finale $p_3 = p_0$, quando si sviluppa il lavoro normale dato da $V_a = 7,3$. Al massimo lavoro poi che si ottiene con $V_a = 11$, questa pressione finale aumenta come risulta dalla eguaglianza:

$$\frac{p_1}{p_3} = 5,55^{1,45} = 10,$$

che dà con $p_1 = 12$, un valore di $p_3 = 1,20$.

La elasticità così ottenuta può ritenersi praticamente sufficiente. Siccome però quando si sviluppa il lavoro normale, si fa l'espansione al massimo limite, si manifesta la opportunità di applicare una valvola atmosferica, per garantire che non si produca un lavoro negativo.

(Continua)

Ing. ENRICO MARIOTTI.

AGGANCIAMENTO AUTOMATICO SISTEMA BOIRAULT.

Abbiamo nei precedenti numeri 11, 12, 13, 16, e 17, 1907, dell'*Ingegneria Ferroviaria* parlato dei diversi sistemi di agganciamento automatico dei vagoni che furono presentati al Concorso per il Premio Reale per gli agganciamenti automatici. Oltre agli apparecchi concorrenti ne fu descritto un altro, sistema Boirault, di cui riteniamo interessante di fornire ai lettori dell'*Ingegneria Ferroviaria* maggiori particolari.

Catena di sicurezza
G
Gancio di trazione
A
E
Catena di sicurezza
C
N
T
M
R

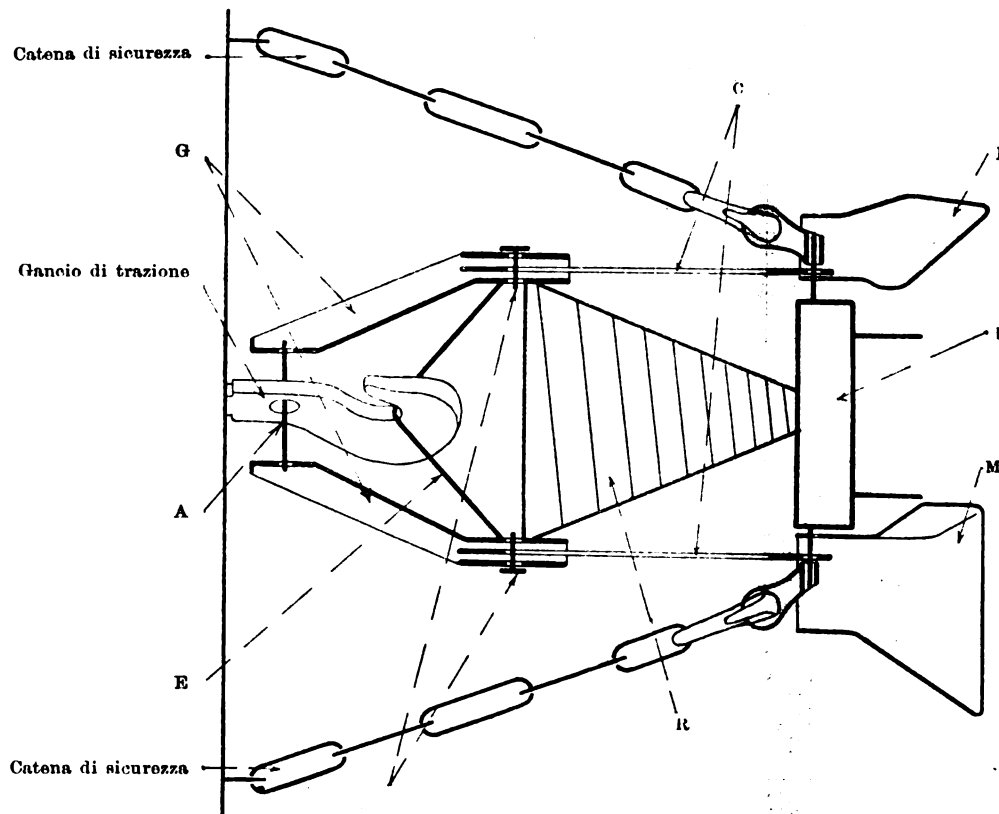



Fig. 8. — **Agganciatore Boirault.** (*Schema*).

L'apparecchio Boirault è stato studiato in modo da poter realizzare l'accoppiamento automatico dei vagoni del tipo ordinariamente usato in Europa senza portare alcuna modificazione alla costruzione del telaio di questi veicoli, nè alle aste di trazione ed ai respingenti ora in uso. Esso si compone di un quadro estensibile formato da due guide G (fig. 8) collegato rigidamente fra loro, di due corsoi mobili C rispetto a queste guide ed in prolungamento delle loro estremità e di una testa di accoppiamento T ruotante intorno a due perni retti dalle estremità dei corsoi.

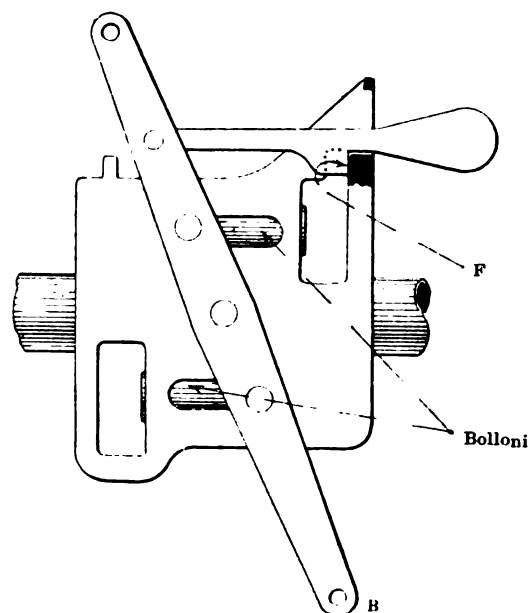



Fig. 9.

La testa di accoppiamento che trascina con sè i corsoi è mantenuta lontana dalle guide per mezzo di una molla a spirale conica R che si appoggia sulla traversa delle guide. Dei perni H che attraversano le guide e i corsoi senza ostacolare il loro movimento relativo, limitano l'estensione del quadro sotto l'azione della molla R e dello sforzo di trazione e trasmettono questo alle guide.

Tutto l'apparecchio è collegato al vagone per mezzo di un asse A che traversa le guide e il foro del gancio di trazione ordinario. D'altra parte una maglia E articolata sulle guide, serve a sospendere l'apparecchio nella sua posizione orizzontale, quando si impegna questa maglia nel gancio di trazione.

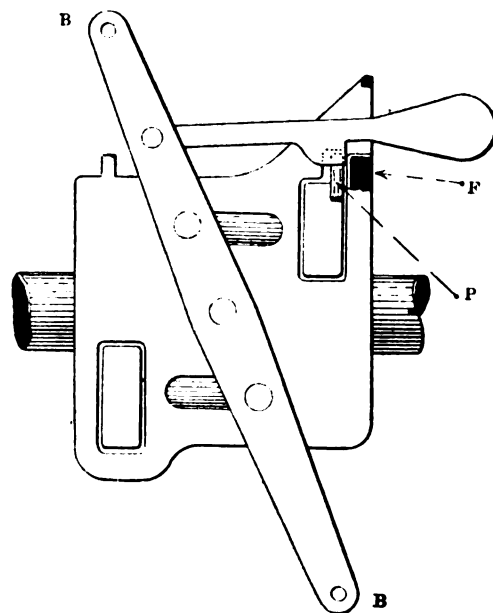



Fig. 10.

La testa di accoppiamento porta nella sua faccia anteriore due orecchie o due aperture rettangolari (fig. 12) disposte diagonalmente in modo tale che quando due veicoli si accoppiano le orecchie delle due teste in contatto si impegnano nelle aperture dell'altra.

Le orecchie sono forate con buchi cilindrici nei quali possono penetrare dei bolloni collocati nello spessore delle teste di accoppiamento. Questo è dunque assicurato da quattro bolloni.

I due bolloni di ciascuna testa sono comandati da un bilanciere B (fig. 9) mobile intorno ad un asse fissato sulla faccia posteriore della testa e nel centro di essa.

La molla R (fig. 8) agisce su questo bilanciere per mezzo di un roc-

Fig. 11.

Fig. 12. — **Accoppiatore Boirault.** — *Vista anteriore in posizione di agganciamento.*

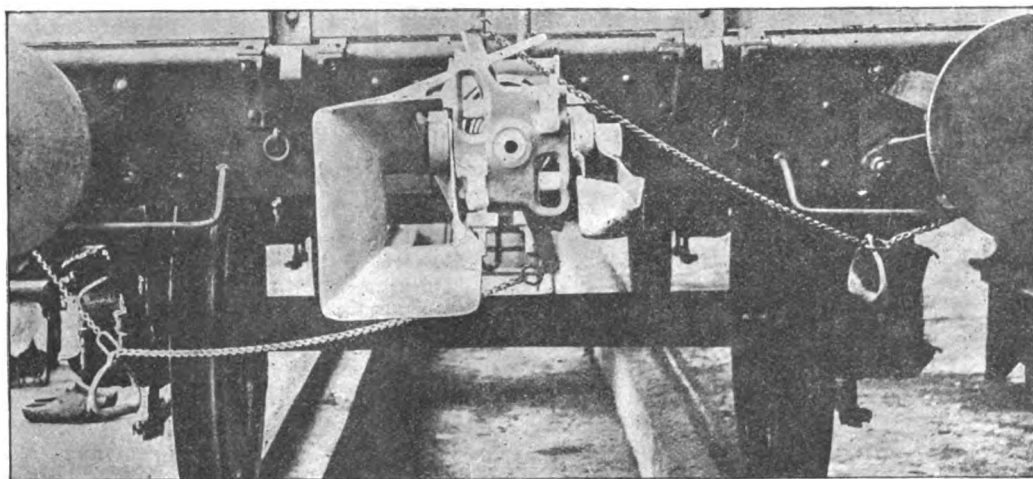



Fig. 13. — **Accoppiatore Boirault.** — *Vista anteriore in posizione di non agganciamento.*

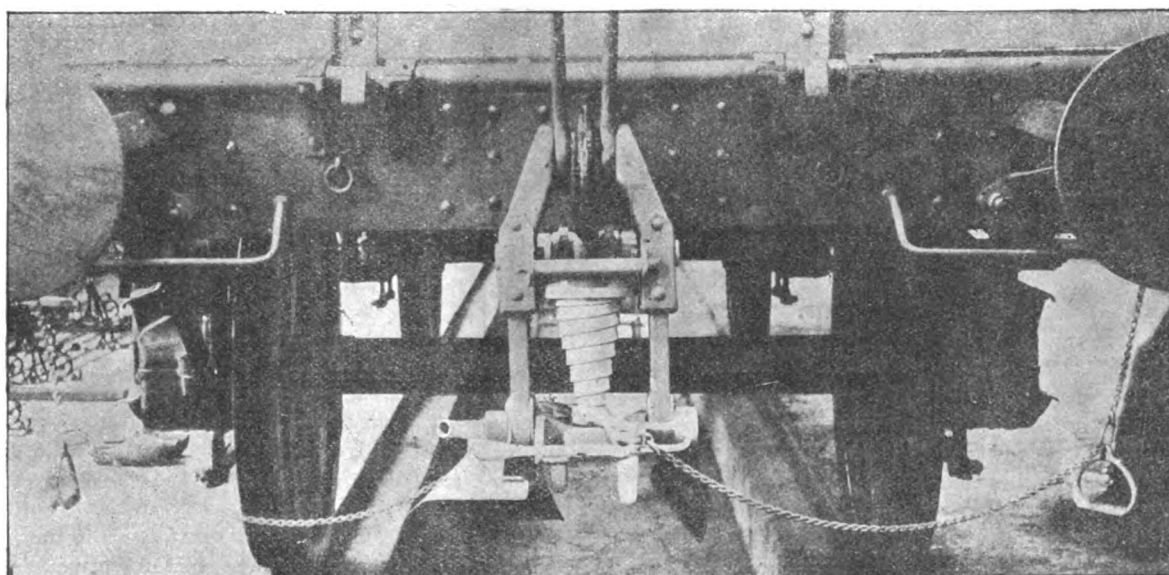



Fig. 14. — **Accoppiatore Boirault.** — *Vista anteriore in posizione per l'attacco ordinario.*

chetto, che serve ugualmente a dare alla molla l'inclinazione conveniente, in modo che essa tende sempre a farlo girare nel senso che corrisponde alla chiusura dei bolloni, senso indicato con freccie sulla figura 9. Quando non si ha accoppiamento, il bilanciere B si trova calettato (fig. 9) nella posizione che corrisponde all'apertura dei bolloni per mezzo di un nottolino D articolato sul bilanciere e che viene a battere contro un dente F della testa d'accoppiamento. Basta poi sollevare il nottolino D perchè i bolloni si chiudano sotto l' azione della molla R. Il sollevamento dello scatto D si effettua automaticamente allorchè le orecchie delle teste d'accoppiamento penetrano nelle aperture corrispondenti e ciò per mezzo di un piano inclinato P (fig. 10) di cui è munito l'orecchio superiore di ciascuna testa d'accoppiamento. Ne risulta che allorchè le orecchie sono completamente penetrate nelle aperture, lo scatto D cessa di esser mantenuto dall'incastro F e che per conseguenza i bolloni si chiudono traversando da parte a parte le aperture corrispondenti alle orecchie (fig. 11). All' estremità del bilanciere B sono applicate delle catenelle fissate per l'altro estremo all'estremità delle traverse del veicolo (fig. 13). Girando l'una o l'altra di queste catene mediante un manubrio di cui sono esse munite, si viene a spostare il bilanciere B nella direzione inversa a quella delle freccie della fig. 9 e lo scatto D viene a riprendere la posizione indicata nella stessa figura. Basta dunque, per sganciare due veicoli accoppiati, agire simultaneamente o successivamente sulle catene dei due veicoli,

ciò che può farsi da un lato qualunque e senza penetrare tra i repulsori. È da notare a proposito che lo sganciamento si effettua senza bisogno di allontanare i veicoli l'uno dall'altro, contrariamente a ciò che si verifica nell'agganciamento del tipo americano.

Affinchè le due teste d'accoppiamento si presentino esattamente l'una contro l'altra, nelle curve e nei casi in cui i repulsori dei due veicoli non siano alla stessa altezza rispetto al piano della rotaia, i corsoi C (fig. 8) portano due guide, di cui una, detta gola di lupo, ha la forma di imbuto, l'altra N, detta lingua di carpio, viene a impegnarsi nella gola di lupo dell'apparecchio fissato all'altro veicolo Grazie al gioco dell'asse A nell'occhio del gancio di trazione ed alla rotazione della testa d'accoppiamento attorno ai suoi perni, l'accoppiamento si effettua nelle più favorevoli condizioni. Inoltre l'apparecchio possiede, all'estremità dei corsoi C due orecchie (visibili nello schema della fig. 8) in cui si posano i ganci con cui terminano le catene di sicurezza del veicolo, se questo ne è fornito. Grazie a questa disposizione, le catene lo scatto alla posizione normale. La lunghezza dell'apparecchio è calcolata in maniera che per i vagoni-merci, i repulsori non siano ad immediato contatto mentre si effettua l'agganciamento: invece per i veicoli di grande velocità la lunghezza è determinata in modo che i repulsori siano compressi al grado voluto mentre si effettua l'agganciamento.

L'apparecchio Boirault permette, d'altronde, di realizzare l'accoppiamento automatico delle condotte generali dei freni continui. A questo proposito, la testa d'accoppiamento ha praticato un canale che mediante l'interno di uno dei perni, comunica con la condotta generale del veicolo per mezzo di un tubo flessibile. Infine l'orifizio al quale fa capo il canale è munito di una rotella di caoutchouc analoga a quelle degli accoppiamenti ordinari, che assicura la tenuta dei tubi.

Quest'apparecchio, sottoposto a numerose esperienze o a delle prove in servizio durante due anni su dei vagoni merci delle strade ferrate dello Stato francese ha sempre funzionato in una maniera soddi-

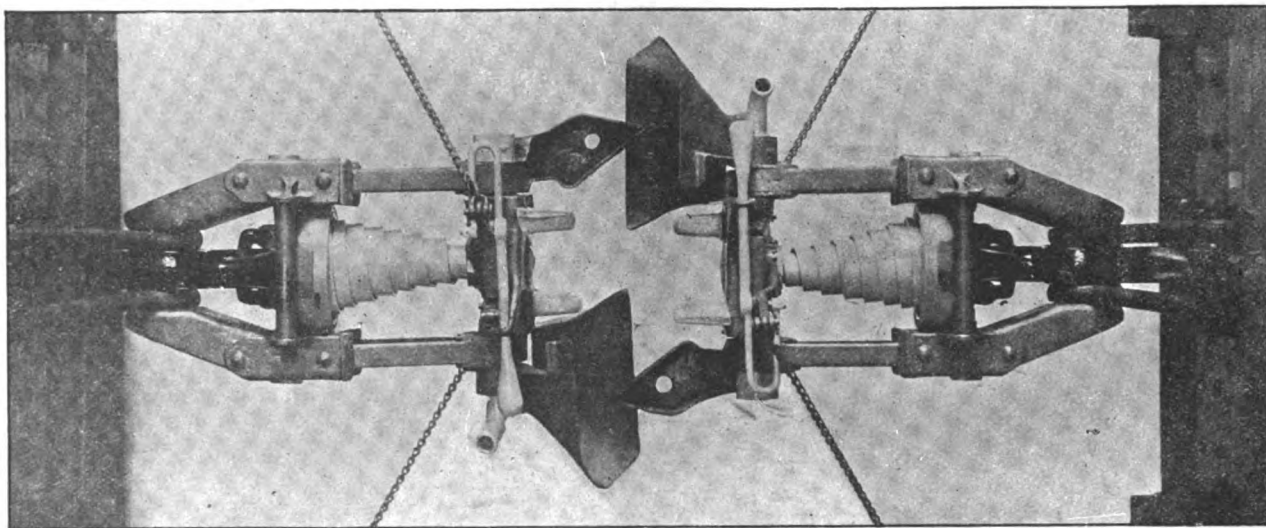



Fig. 15. — **Accoppiatore Boirault.** — *Disposizione degli apparecchi prima dell'accoppiamento.*

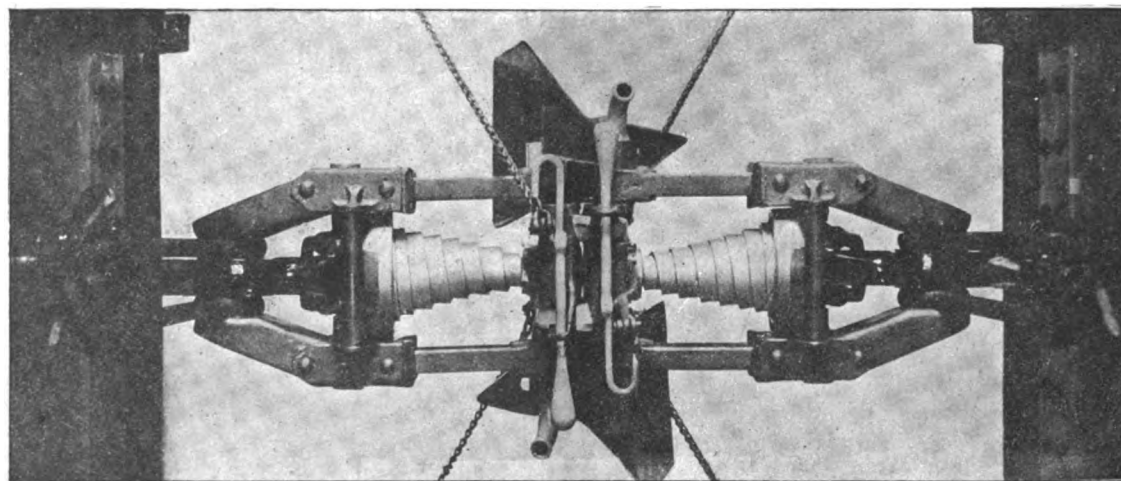



Fig. 16. — **Accoppiatore Boirault.** — *Apparecchi accoppiati.*

di sicurezza si accoppiano automaticamente mediante le teste d'accoppiamento o se si rompe l'asta di trazione del veicolo si dispone tuttavia di un accoppiamento elastico tra i due veicoli.

L'asse A (fig. 8) che traversa l'occhio del gancio di trazione, serve anche da asse di fissaggio del tenditore a vite ordinaria, che è necessario conservare almeno provvisoriamente a fine di poter unire il veicolo ad un altro munito solamente del tenditore. Per effettuare tale attacco, basta sganciare le catene di sicurezza, di sollevare l'apparecchio Boirault, disimpegnare la maglia E dal gancio di trazione e lasciar ricadere l'apparecchio verticalmente (fig. 14). L'apparecchio pesando 88 kg. questa manovra può eseguirsi in qualche secondo da un solo agente, come pure la manovra inversa, cioè di disporre l'apparecchio nella posizione orizzontale. Volendo, durante le manovre, mandare un veicolo accosto ad un altro senza che si effettui l'agganciamento automatico, basta sollevare lo scatto di uno dei due apparecchi, in maniera da provocare la preliminare chiusura dei bolloni (fig. 13). Per armare di nuovo l'apparecchio basta tirare una catena per ricondurre

sfacente, senza che si verificassero avarie. Si è anche constatato, negli urti violenti che i repulsori e la traversa d'un veicolo erano stati molto danneggiati senza che l'apparecchio Boirault ne avesse a soffrire. Ciò dimostra che la flessibilità della molla dell'apparecchio è sensibilmente superiore a quella delle molle dei repulsori.

L'apparecchio Boirault è attualmente applicato su 200 vagoni merci delle strade ferrate dello Stato francese.

In vista della generalizzazione dell'agganciamento automatico Boirault sopra una rete ferroviaria francese, l'inventore di questo apparecchio ha messo in servizio un accoppiatore amovibile che permette di equipaggiare un vagone in meno di un minuto, 55 secondi esattamente. Questa rapidità di manovra permette di armare alla loro entrata e di disarmare alla loro uscita i vagoni esteri non appartenenti alla rete sulla quale la generalizzazione dell'accoppiamento automatico fosse realizzato, ciò che sopprime sulla rete interessata ogni periodo di transizione.

R.

RIVISTA TECNICA

Bilanciere snodato Bianchedi per i segnali a disco girevole.

Nelle stazioni secondarie intermedie, nelle quali il segnale a disco girevole rimane normalmente a via aperta, la posizione costantemente rovesciata dalla leva di manovra annulla l'azione del contrappeso di compensazione contenuto nel pozzetto della leva stessa.

Avviene quindi che durante i lunghi intervalli di tempo fra treno e treno e nelle lunghe trasmissioni flessibili, la dilatazione prodotta nel filo da un aumento di temperatura non essendo compensata dal contrappeso suddetto, il disco, per l'azione del peso di richiamo, può disporsi in una posizione incerta dalla quale, se non altro, potrà derivare un dannoso ritardo ai treni in arrivo.

Su diverse linee secondarie gli intervalli di tempo fra un treno e l'altro sono di quattro ed anche di cinque ore; e la differenza fra la temperatura che si verifica al passaggio di un convoglio nelle prime ore del giorno e quella al momento del passaggio di un secondo treno nelle ore in cui il sole ha riscaldata la fune metallica della trasmissione, può salire dai 12° ai 18° Prendiamo pure il numero più basso ed applichiamolo ad una trasmissione di soli m. 1000, per citare uno dei casi meno favorevoli.

È noto che il coefficiente di dilatazione del ferro o dell'acciaio è di circa 0,000012 per metro e per grado; per conseguenza l'allungamento di m. 1000 di filo per 12° di aumento di temperatura sarà di m. 0,14 circa, quindi di oltre la metà dell'intera corsa della catena collegata alla squadra dell'albero del disco, corsa che pei nostri dischi è all'incirca di m. 0,25.

Per questo fatto il ventaglio descriverà lentamente una curva di circa 50° o rimarrà in posizione obbliqua fino a che la leva non venga rialzata.

Si è cercato di ottenere la compensazione automatica del filo anche a leva rovesciata mediante la lente della leva stessa la quale, anzichè appoggiata a terra, si manterrebbe a tale scopo sollevata col regolare convenientemente la lunghezza della trasmissione. Tale disposizione però o non raggiunge lo scopo voluto o produce altri inconvenienti. Per ottenere una compensazione regolare per tutti i casi occorrerebbe mantenere la lente alta da terra oltre m. 0,40 tale essendo lo spostamento della lente stessa (situata all'estremità del braccio lungo della leva) quando, per un aumento di temperatura di 12° come si è sopra considerato, si avesse una dilatazione di m. 0,14 nella trasmissione.

In tale condizione si verrebbe a diminuire di quasi la metà la corsa utile della leva, si sarebbe costretti ad una frequente regolazione della lunghezza della fune metallica o si avrebbero forti urti nel disco allorchè si mettesse a via aperta, urti che, essendo assai nocivi alla stabilità del meccanismo, si sono voluti evitare col dare appoggio alla lente ed ai contrappesi.

Per evitare l'inconveniente sopracitato occorre pertanto invertire la manovra dei segnali, ma tale inversione non può ottenersi coi mezzi attuali. È perciò che il signor Giuseppe Bianchedi di Firenze, che nella sua qualità di applicato tecnico principale delle Ferrovie dello Stato si è molto occupato dello studio dei segnali, ha ideato un semplicissimo congegno mediante il quale si ottiene la costante compensazione della trasmissione anche a via normalmente libera.

All'attuale bilanciere montato sull'albero del ventaglio, ad un braccio del quale si collegano il capo della catena del contrappeso di richiamo e quello della fune della trasmissione flessibile, il Bianchedi sostituisce un *bilanciere snodato* formato di tre bracci indipendenti B, B', B''. (Fig. 17).

Il primo (B) ha un dente di arresto ed un foro sulla estremità più larga; entro detto foro si fa passare la parte ringrossata dell'albero A del ventaglio ed ivi si fissa stabilmente mediante una zeppa; sulla altra estremità dello stesso braccio è praticato un secondo foro.

Il secondo braccio (B'') formato di due piastre riunite da bulloni è folle su detto albero sul quale è applicato in modo che una delle piastre rimanga sotto e l'altra sopra al braccio B.

Nell'intervallo fra le due piastre del braccio B'' è imperniato in a il terzo braccio B' portante un dente d'arresto in corrispondenza di quello del braccio B ed avente all'estremità opposta un becco che allo stato normale appoggia sul perno i.

Al foro praticato verso l'estremità di questo braccio interno è incerniorata la maglietta che ferma il capo della fune di trasmissione (C'); al perno i del braccio B'' la maglia della catena di uno dei pesi di richiamo (C''); al foro dell'estremità del braccio B una terza maglia a cui è collegata la catena del secondo peso di richiamo (C).

Gli apparecchi o pesi di richiamo possono essere a leva o ad azione diretta. Nei dischi a leva non si ha che da aggiungere a quella esistente una seconda leva di richiamo regolando poscia convenientemente la posizione delle lenti di ciascuna. Nei dischi con richiamo ad azione diretta non si deve che aggiungere un secondo contrappeso ed altre due pulegge in posizione simmetrica alle attuali e girevoli sui perni allungati di queste.

Messo a posto il semplice meccanismo sopra descritto si devono regolare i contrappesi in base ai calcoli che seguono.

Per semplicità di calcolo supponiamo che il *bilanciere snodato* debba applicarsi ad un disco del tipo n. 1 avente una trasmissione orizzontale di m. 1000 fatta con fune di acciaio a quattro capi di mm. 1,5 sostenuta da puleggie situate a m. 20 l'una dall'altra e senza traversate; e consideriamo press'a poco eguale la distanza dal centro dei tre attacchi al bilanciere.

In questo caso si dovrà soddisfare alle condizioni seguenti: $C > p + A + B'$; $C' > p' + c' + x + C$; $C'' > p'' + A + p + C + c' + p' + C' + x$, nelle quali: $C =$ contrappeso del braccio B del bilanciere; $C' =$ contrappeso della leva di manovra L; $C'' =$ contrappeso del braccio B''; $p =$ attrito dell'apparecchio di richiamo del braccio B (kg. 9 % del peso del contrappeso); $p'' =$ attrito dell'apparecchio di richiamo del braccio B'' (come sopra); $p' =$ attrito delle puleggie di rimando della leva di manovra (kg. 2 circa); $A =$ attrito dell'albero del disco (kg. 7 circa). $B' =$ attrito del braccio snodato (kg. 2 circa); $c' =$ attrito della trasmissione (kg. 1,5 % e kg. 2 per le puleggie); $x =$ componente dovuta al peso della trasmissione (kg. 2 circa).

Fig. 17. — **Bilanciere snodato per segnali a disco girevole.**

Dunque: 1ª formola: $C > p + A + B' = C > 0,09\,C + 7 + 2$; $0,91\,C > 9$, per cui $C > 10$.

Facendo uso del minor peso normale (kg. 16) il valore di C, compresa l'asta di detto peso, sarebbe dunque di kg. 18.

2° formula: $C' > p' + c' + x + C$; cioè $C' > 2 + \left(1000 \times \frac{1,5}{100}\right) + 2 \times 2 + 18 = 39$. Servendosi di un peso normale di kg. 32 e di uno di kg. 9,7 il valore di C', compresa l'asta che li sostiene e la catena entro il pozzetto salirebbe a km. 45.

3° formula: $C'' > p'' + A + p + C + c' + p' + C' + x$;

cioè $C'' > (0{,}09\ C') + 7 + (0{,}09 \times 18) + 18 + 17 + 2 + 45 + 2$; $0{,}09\ C > 93$, per cui $C'' > 102$.

Adoperando quindi due pesi di kg. 52, comprese l'asta e la catena verticale che li sostengono, si avranno kg. 108 pel valore di C''.

Volendosi ora conoscere quale, nelle condizioni suesposte, sia la tensione Q necessaria alla manovra del disco si ha la formula: $Q > < A + p + p' + p'' + C'' + x - C$; cioè $Q > 7 + 2 + 2 + 9 + 108 + 2 - 18 =$ kg. 112. Ci troviamo quindi nelle stesse condizioni che nei tipi attuali.

La distanza l dal centro della lente della leva di manovra all'asse di rotazione della leva stessa è data dalla formula seguente: $l > \frac{Q\,d}{42 \text{ sen } \alpha}$ nella quale Q è, come si è detto, la tensione necessaria alla manovra del disco; d la distanza fra pernio e trasmissione a leva rovesciata (0,20); α l'angolo della leva colla verticale che passa per l'asse del perno (53°); L la lente della leva (kg. 42); per cui:

$$l > \frac{112 \times 0{,}20}{42 \text{ sen } 53^\circ} = 0{,}66.$$

Sistemati secondo queste regole la trasmissione ed i contrappesi vediamo come funzioni il bilanciere:

Nella posizione normale la leva di manovra L si trova sempre alzata, il peso C' del pozzetto tiene tesa la fune e compensa le dilatazioni e le contrazioni dovute alla temperatura, il contrappeso C'' mantiene il disco a via aperta contro l'arresto dell'albero vincendo l'azione degli altri due contrappesi C, C' che tendessero a metterlo a via impedita.

Se ora si vuol girare il disco a via chiusa si rovescia la leva, ed allora la tensione della fune, aiutata dal contrappeso C vince gli attriti e la resistenza di C'', ed il braccio snodato e quello folle sull'albero, formando un unico sistema rigido obbliga l'albero del ventaglio a girare di 90°, cioè fino al suo arresto.

Se invece, allorchè il disco trovasi in posizione normale, cioè a via aperta, avvenisse accidentalmente una rottura del filo della trasmissione il braccio snodato B', per effetto della pressione esercitata contro il suo dente dal dente del braccio B fisso all'albero, gira in senso opposto alla trasmissione e libera così il sopradetto braccio B il quale, sollecitato dal peso C, porta istantaneamente il ventaglio a via chiusa Con ciò si obbedisce quindi alla prescrizione che nel caso di un guasto qualsiasi in uno degli apparecchi di segnalamento usati sulle ferrovie i segnali debbansi sempre ed immancabilmente disporsi a via impedita.

Il *Bilanciere snodato Bianchedi* deve applicarsi soltanto ai dischi che normalmente devono rimanere a via aperta; gli altri resterebbero allo stato attuale. Così per tutti i dischi, trovinsi essi normalmente a via chiusa oppure sempre a via aperta, la posizione normale della leva di manovra sarebbe sempre in posizione verticale.

BREVETTI D'INVENZIONE

in materia di Strade ferrate e Tramvie

(1ª *quindicina di maggio 1907*).

87046. Andrew James T « Dispositif de sûreté pour wagons de chemin de fer ».

87016. Fickelscheer Carl e Bergheiser Wilhelm. « Apparecchio di protezione contro l'investimento di persone dalle carrozze dei tramways e simili ».

86888. Kaminsky John Frank. « Traverse de chemin de fer ».

86110. Lamb. Van Buren. « Frein pour voitures de chemin de fer et de tramways et autres véhicules ».

86136. Lo stesso. « Frein pour voitures de chemins de fer et de tramways et autres véhicules ».

86140. Lo stesso. « Frein spécialement destiné aux voitures de chemins de fer ».

86151. Lo stesso. « Frein pour voitures de chemins de fer et de tramways et autres véhicules ».

86953. Mattalia Filippo. « Poltroncina senza sedile per viaggi in ferrovia ».

DIARIO

dall'11 al 25 settembre 1907.

11 settembre. — Il Ministro dei LL PP. istituisce una Commissione incaricata di studiare le modificazioni da introdursi nel bilancio dell'azienda ferroviaria dello Stato onde ottenere una migliore forma del bilancio stesso.

— Un treno diretto a Mons urta un treno merci. Nove feriti e gravi danni al materiale.

12 settembre. — Il Consiglio di Stato dà parere favorevole alla costruzione della ferrovia del Cadore Belluno-Molinà.

— Il treno omnibus 3255, proveniente da Ancona, investe il treno facoltativo militare 9759 presso Ponte Nomentano. Cinquanta feriti e molti danni al materiale.

— Riunione a Castel del Rio di tutti i sindaci dei Comuni interessati per accordarsi sulla progettata linea ferroviaria che dovrà congiungere tutti i Comuni della vallata del Santerno con Massa Lombarda, Imola e Firenzuola.

13 settembre. — Sulla linea Roma-Napoli, nella stazione di Rocca d'Evandro, devia il treno merci 6582. Un ferito.

— È proclamato lo sciopero del personale della ferrovia Bologna-Vignola.

— È nominato il nuovo Consiglio di amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

14 settembre. — Viene in Lecce firmato il compromesso per la costituenda Società Anonima per la costruzione delle ferrovie Salentine, che comprendono i tronchi Nardò-Casarano, Casarano-Tricase, Tricase-Spongano e Spongano-Maglie.

— È nominata la Commissione per la compilazione dei regolamenti generale e speciali per l'esecuzione della legge sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

15 settembre. — In America il treno express Quebec-Boston si scontra con un treno merci a Chanaan (New Hampshire), 57 vittime.

16 settembre. — Il ministro dei LL. PP. approva agli effetti della pubblica utilità l'impianto di una stazione di smistamento con scalo merci e deposito di locomotive a Novara.

— Sono aperti al servizio pubblico gli uffici telegrafici di Vacri (Chieti), Bagnolo in Piano (Reggio Emilia) e di Oudja (Marocco).

17 settembre — Il Consiglio provinciale di Lucca delibera di dare voto di adesione al Consorzio che si sta costituendo per la costruzione di una tramvia elettrica Pistoia-Monsummano.

— Inaugurazione della linea telefonica Pistoia-Piestro.

18 settembre. — Il diretto 513 proveniente da Milano devia all'ingresso della stazione di Vajoni (Pistoia). Alcuni feriti.

— Il treno 2880 proveniente da Firenze, investe una locomotiva manovrante nella stazione di Pracchia. Quattro feriti

19 settembre. — Il Consiglio provinciale di Lucca approva il progetto tecnico del tronco ferroviario Lucca-Pontedera, stanziando un sussidio chilometrico di L. 500.

20 settembre. — Presso La Encarnacion (Messico) un treno espresso si scontra con un treno merci. Trenta morti e numerosi feriti.

— Abbattimento dell'ultimo diaframma della prima galleria sul tronco Aulla-Lucca.

21 settembre. — Presso Lonigo il treno 5948 investe il treno 5946. Due feriti e danni al materiale.

22 settembre. — Il diretto 905, proveniente da Messina devia presso Termini, causa una frana formatasi sul declivio soprastante la strada ferrata. Quattro feriti e gravi danni al materiale.

23 settembre. — È attivato il trasbordo dei viaggiatori sulla linea ferroviaria Catanzaro-Marina Cotrone.

— È interrotta la linea Sibari-Cotrone.

— È aperta all'esercizio la nuova linea ferroviaria Alessandria-Ovada.

24 settembre. — Nelle stazioni di Brindisi un treno facoltativo proveniente da Taranto investe due vagoni merci, distruggendoli.

25 settembre. — Sono aperti al servizio del pubblico gli Uffici telegrafici di Nemoli (Potenza) Bassano (Bologna) e Quadri (Chieti).

NOTIZIE

Inaugurazione della linea Alessandria-Ovada. — Il 23 settembre u. s. è stata aperta al pubblico esercizio la nuova linea ferroviaria Alessandria-Ovada, costruita dalla Società Veneta.

La lunghezza della linea è di km. 33,353. Il costo presunto, compresa la provvista di materiale mobile, è di L. 4.780.216,24.

La linea è costruita a scartamento normale secondo il primo tipo delle ferrovie economiche, con piattaforma stradale di metri 5 e massicciata larga al ciglio metri 3 ed alta cm. 45. È armata con rotaie di acciaio del peso di kg. 36 per m. l. lunghe m. 9.

Fra le opere d'arte costruite lungo la linea sono da ricordarsi un ponte a travate metalliche e a cinque luci sul fiume Bormida. La travata centrale, a quattro appoggi, è lunga m. 132,70 e le due laterali, l'una m. 36,50, l'altra m 20,50. È degno di nota anche un viadotto in muratura sul torrente Bormida lungo m. 225, diviso in 15 arcate di 15 metri ciascuna.

Lungo la linea sono costruite 25 case cantoniere ed aperti 36 passaggi a livello.

Oltre le stazioni estreme, sono impiantate altre 5 stazioni o fermate.

Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Con D. R. 6 giugno 1907 sono stati nominati: Calvori comm. Icilio, ispettore superiore, commendatore dei SS. Maurizio e Lazzaro; Grossi ing. Antonio, Negri ing. Luigi, capi Compartimento, Silvola ing. Giacomo, sotto capo servizio, Fasolini ing. Celestino, Zanotti ing. Tontardo, D'Agostino ing. Gustavo, capi divisione, ufficiali dei SS. Maurizio e Lazzaro; Mamoli ing Alfredo, Nay-Oleari Pietro, Garneri ing. Edoardo, Segrè ing. Davide, Pennati ing. Ernesto, Accomazzi ing. Giuseppe, cavalieri dei SS. Maurizio e Lazzaro.

Con D. R. 16 giugno 1907 sono stati nominati Barili Giuseppe, capo divisione, ufficiale dei SS. Maurizio e Lazzaro, Tajani Errico, capo divisione, commendatore della Corona d'Italia, Conti dott. Melchiorre e Casinelli Domenico, Ispettori capi, ufficiali dei SS. Maurizio e Lazzaro.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. - Nell'adunanza del 16 settembre u. s. è stato dato parere favorevole alle seguenti proposte:

Progetto modificato della Ferrovia Ostellato-Comacchio-Porto di Magnavacca e relativa domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio.

Progetti e domande di concessione per la costruzione e l'esercizio delle ferrovie: Abbiategrasso-Magenta-Legnano-Busto Arsizio, Abbiategrasso-Busto Arsizio con diramazione Busto Arsizio-Castellanza, Abbiategrasso-Castellanza e Abbiategrasso-Gallarate.

Progetti esecutivi dei cinque lotti costituenti la tratta Fondi-Formia della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Autorizzazione per l'impianto e l'esercizio della tramvia a vapore dalla fornace Bizzi a Modesano (Parma).

Domanda della Società Tubi Mannesmann per l'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria per raccordare il proprio stabilimento di Dalmine con la stazione di Verdello sulla ferrovia Milano-Bergamo.

Progetto esecutivo della tramvia Campocologno (confine Svizzero)-Tirano e progetto del Ponte Poschiavino e degli impianti elettrici.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. - Nell'adunanza del 17 settembre u. s. è stato dato parere favorevole alle seguenti proposte:

Modificazione allo schema di convenzione - capitolato per la concessione alla Ditta Carissimo-Crotti di due funivie pel trasporto dei carboni dal porto di Savona alla stazione di S. Giuseppe Cairo.

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Offida stazione-Offida città.

I prodotti delle ferrovie italiane, nell' esercizio 1906-907. — I prodotti lordi approssimativi delle Strade ferrate italiane dal 1° luglio 1906 al 30 giugno 1907, in confronto con quelli dell'Esercizio finanziario 1905-1906 sono i seguenti:

N. d'ordine	RETI	Lunghezza delle linee nel 1906-907	Prodotti chilometrici		Prodotti totali	
			1905-06	1906-07	1905-06	1906-07
		km.	L.	L.	L.	L.
1	Rete dello Stato.	13.196	29.228	30.757	349.607.199	405.877.506
2	Linee in esercizio speciale di Stato.	186	10.908	11.765	2.028.876	2.188.425
3	Reale Sarda.	421	5.901	6.462	2 484.358	2.720.578
4	Sec. Sarde.	593	1.670	1.864	990.541	1.105.483
5	Monteponi.	21	524	571	11.002	11.997
6	Ferr. diverse.	2.150	9.757	10.520	20.099.868	22 618.171
	Totali . .	16.567	24.935	26.228	408.181 844	434·522.160

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Libri ricevuti:

— Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New Yorh, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor. Londra, E. & F. N. Spon Ltd, 1907.

— Locomotive compounding and superheating by I. F. Gairns. Londra, Ch. Griffin & Co. Ltd. 1907. Prezzo scellini 8,6.

— Étude sur le Metropolitain de Paris par I. B. Thierry. Parigi Ch Beranger 15, rue des Saints Pères, 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— L'attrezzatura dei porti mercantili alla Esposizione internazionale di Milano 1906. Ing. A. Gullini. Estratto dal *Monitore Tecnico*. Milano 1907.

— A Manual of Petrol Motors and Motor Cars by F. Strickland. Londra Ch. Griffin. Ltd, 1907. Prezzo scellini 18.

— The Universal Directory of Railway Officials, 1907. Londra, The Directory Publishing Cy. Ltd., 3, Ludgate Circus Buildings. Prezzo scellini 7,6.

— Locomotive Breakdown Questions auswered and illustrated by W. G. Wallace. Chicago. F. I. Drake & Co. Publishers, 1907

Ing. A. Marro. - Impianti elettrici a correnti alternate semplici, bifasi e trifasi. - 2ª edizione. - Milano, Hoepli 1907. - Prezzo L. 8,50.

In un momento, in cui l'applicazione delle correnti alternate monofasi e trifasi è nel periodo di massima espansione era veramente opportuno un manuale che potesse servire di guida sia al tavolo nella compilazione dei progetti, come sul montaggio degli impianti e nella direzione di essi.

Lo schema del lavoro è il seguente: Dopo un'esposizione dei metodi di misura delle quantità elettriche e meccaniche, che entrano in considerazione negli impianti a corrente alternata, sono riassunti i principi generali di costruzione e di funzionamento dei generatori di energia elettrica e degli apparati di utilizzazione di essa. In fine si trovano le norme che devono guidare al montaggio degli impianti ed allo studio di un progetto.

Tutta l'opera è divisa di diciassette capitoli.

Nel primo capitolo sono riassunti i principi fondamentali dell'elettromagnetismo (circuiti magnetici, correnti indotte, isteresi e correnti di Foucault) e dell'applicazione industriale dei fenomeni d'induzione, nel secondo sono stabilite le unità di misura.

Nel terzo capitolo incomincia la trattazione delle correnti alternate, dopo la loro definizione l'A. parla della rappresentazione polare delle grandezze alternate, dei circuiti a corrente alternata nei loro diversi casi, determinandone quindi la resistenza, della potenza delle correnti alternate e delle perdite per isteresi e correnti di Foucault. Esaurita la trattazione delle correnti monofasi l'A. estende ed applica le teorie alle correnti bifasi, trifasi e in generale polifasi, chiudendo il capitolo coll'enunciazione della teoria dei campi magnetici rotanti.

Il quarto capitolo tratta degli strumenti di misura industriali sia elettrici (voltmetri, amperometri, wattmetri, fasometri etc.), che meccanici (freni, tachimetri etc.), il quinto dei generatori di energia elettrica a corrente alternata studiando i diversi tipi di alternatori e determinandone gli elementi, aggiungendovi in appendice anche un cenno, specialmente per ciò che si riferisce ai costi di impianto delle motrici adibite al comando degli alternatori.

Il sesto capitolo studia i trasformatori dell'energia elettrica a corrente alternata nei loro diversi tipi e nei loro diversi accoppiamenti, il settimo tratta dei motori sincroni con particolare riguardo al valore pratico del motore sincrono come regolatore di fase, l'ottavo applica le teorie svolte sui motori sincroni alle commutatrici.

Il capitolo nono tratta dei motori asincroni sviluppandone ampiamente la teoria ed esponendo minutamente il loro funzionamento nelle diverse fasi di azione chiudendo con un cenno sui motori monofasi a collettore.

Nel decimo capitolo sono studiate le lampade elettriche, ad arco a fuoco libero o chiuso, ad incandescenza ordinaria e speciali (Nernst, Osmio etc.), il capitolo chiude trattando delle misure fotometriche e del calcolo dell'illuminazione delle lampade elettriche.

Il capitolo undicesimo riguarda i sistemi di distribuzione trattandone i diversi tipi, riportando caratteristici esempi quali quelli del Niagara. Esposti i sistemi nel capitolo successivo l'A. dopo aver analizzato le proprietà dei vari materiali, utilizzati come conduttori (rame, alluminio, etc.), dà le formule necessarie per il calcolo delle linee e delle reti.

Il capitolo tredicesimo, che è il più interessante di tutta l'opera e riguarda la costruzione degli impianti elettrici, tratta brillantemente delle stazioni generatrici, studiandone i collegamenti, il governo ed il costo, delle linee aeree con i calcoli meccanici ed elettrici relativi, delle condutture sotterranee, e degli impianti di trasformatori, motori e lampade, analizzandone gli elementi e fornendo abbondanti notizie specialmente per ciò che riguarda il loro costo.

Il capitolo quattordicesimo riguarda l'economia degli impianti e le tariffe in rapporto ai vari elementi del bilancio industriale di un'azienda, il quindicesimo riporta notizie sugli impianti di trazione a corrente alternata con particolare attenzione verso le ferrovie Valtellinesi e gli esperimenti di Zossen.

Infine nel capitolo sedicesimo si riporta un estratto delle prescrizioni del Verband deutscher Elektrotecniker, nel diciassettesimo la legislazione degli impianti industriali e in un appendice le formule di ingegneria e gli elementi di calcolo più necessari nello studio e nella direzione di impianti elettrici.

Il manuale è redatto con molta cura, con grande copia di dati e di figure, senza dimostrazioni di formule, inutili in un manuale pratico, ma senza tuttavia trascurare quel nesso logico fra le formule che spesso manca nei manuali pratici, e non crediamo di esagerare affermando che questa seconda edizione di esso sarà seguita da molte successive e sarà apprezzatissima da tutti gli ingegneri.

Comité des Forges de France. Annuaire 1907-1908. Parigi, 63, Boulevard Haussmann; prezzo in Italia, franco di porto, L. 11,30.

Quest'opera contiene dei repertori di distribuzione geografica e di classificazione, in ragione dei loro prodotti, dei principali stabilimenti siderurgici francesi, insieme ad una notizia descrittiva su ciascuno di essi. Essa dà inoltre la composizione delle principali Camere sindacali della Industria siderurgica e della Costruzione e produce documenti statistici sulla produzione ed il commercio all'estero, dal punto di vista siderurgico, della Francia, della Germania del Belgio, dell'Inghilterra e degli Stati Uniti.

Infine essa dà nelle sue due ultime parti indicazioni sui Ministeri del Commercio, del Lavoro, e dei Lavori pubblici, e un'esposizione particolareggiata della legislazione operaia.

A. Bruttini. - Il Libro dell'Agricoltura - Agronomia, Agricoltura, Industrie Agricole - Seconda edizione. - Ulrico Hoepli, editore, Milano 1907. - Prezzo L. 3,50.

In questi tempi in cui vi è tanto bisogno di diffondere l'istruzione agraria in molte classi di cittadini, giunge molto opportuna la seconda edizione di questo libro, che può ben dirsi un accurato compendio di agronomia, di agricoltura, e di industrie agricole, perfettamente al corrente col progresso dell'agricoltura.

L'A. vi ha saputo condensare, con notevole chiarezza e con ordine molto razionale, tutto quanto si riferisce ai moderni portati delle scienze naturali applicate all'agricoltura, alla meccanica agricola, ai sistemi di coltivare le piante di grande cultura e da orto, all'allevamento del bestiame, alla fabbricazione del vino e dell'olio, ecc, ecc., ed egli ha saputo supplire alla ristrettezza dello spazio concesso ai numerosi argomenti trattati, apponendovi chiare ed appropriate illustrazioni, che rendono la lettura del libro più proficua e più dilettevole.

Per chi vuole acquistare conoscenze utilissime e numerose nel vasto campo della moderna agricoltura questo libro si dimostra adatto in modo particolare.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Convocazione del Consiglio Direttivo.

Il Consiglio Direttivo è convocato pel giorno 27 ottobre alle ore 15 nella Sede del Collegio col seguente

ORDINE DEL GIORNO:

Comunicazioni della Presidenza.

1º *Stipendio minimo degli Ingegneri nuovi assunti dalle Amministrazioni dello Stato.*

2º *Bilancio preventivo per l'anno 1908.*

3º *Estrazione dei Membri della Presidenza e del Consiglio Direttivo per la rinnovazione delle cariche per l'anno 1908.*

4º *Convocazione del Comitato dei Delegati.*

5º *Eventuali.*

Riassunto del verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 12 settembre 1907.

Presenti il Presidente Ing. Manfredi, il Vice Presidente Ing. Ottone ed i Consiglieri Ingg. De Benedetti e Cecchi.

Scusano la loro assenza i Sigg. Ingg. Rusconi Clerici, Dal Fabbro e Pugno.

Viene data lettura del verbale della seduta precedente che si approva senza osservazioni.

Si esaminano quindi le nuove domande di ammissione al Collegio e vengono ammessi i Sigg. ingg. Alfredo Biondavalli, Bartolomeo Di Benedetto, Tommaso Cappelletti e Luigi Montini.

Il Presidente dà quindi comunicazione di una lettera dell'Ing. Dal Fabbro, il quale rassegna le sue dimissioni da Consigliere a causa delle attuali sue molteplici occupazioni.

Il Consiglio non ritendo di poter privare il Collegio dell'opera sempre tanto apprezzata del prefato Ingegnere decide all'unanimità di non prendere atto di tali dimissioni e dà incarico alla Presidenza di pregare vivamente il Consigliere Dal Fabbro di non insistere nel manifestato proposito.

Si passa quindi a discutere un memoriale (1) riflettente la disparità dell'attuale carriera degli Ispettori del mantenimento delle ferrovie dello Stato, rispetto a quella dei loro colleghi di altri servizi e ciò a causa del numero limitato di posti nei gradi superiori.

Il Consiglio riconosce giuste e legittime le aspirazioni dei funzionari suddetti, e ritenuto che nella questione il Collegio debba interporre i suoi buoni uffici, dà incarico al suo Presidente di presentare il memoriale suddetto al Direttore generale delle ferrovie dello Stato, ed al Ministro dei Lavori pubblici, e di raccomandare vivamente che venga tenuta nel dovuto conto la richiesta degli Ispettori del Mantenimento, in occasione della compilazione dell'organico numerico prescritto, per i primi sei gradi del personale, dall'art. 53 della nuova legge 7 luglio c. a.

Il Presidente ing. Manfredi accetta di buon grado l'incarico, e si riserva d'informare il Consiglio del risultato delle pratiche.

Il Presidente
MANFREDI.

Il Segretario Generale
CECCHI.

(1) Pubblicato nel n. 18, 1907, dell'*Ingegneria Ferroviaria* a pag. 294.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 16 ottobre 1907 Vol. IV. — N. 20.

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno { L. 15 per un anno; » 8 per un semestre

Per l'estero { L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 16 Ottobre 1907 Vol. IV — N. 20

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Crisi economica e crisi di trasporti – F. T.
Carri automotori gruppo 60 delle Ferrovie dello Stato.
Scoppio di una caldaia presso Napoli – (*Continuazione, vedi nn. 18 e 19, 1907*) – Ing. Enrico Favre.
Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie – (*Continuazione, vedi n. 17 e 19, 1907*). – Ing. Enrico Mariotti.
Accoppiamenti automatici per veicoli ferroviari – Ing. Ettore Mazzucchelli.
Rivista Tecnica. — Il Ponte Levatoio di Peoria (Illinois). — Gli omnibus automobili a Londra. — Locomotiva senza focolare. — Il ponte di Hellgate a New York.
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie – (2ª quindicina di maggio 1907).
Diario dal 26 settembre al 10 ottobre 1907.
Notizie. — Movimenti nell'alto personale delle Ferrovie dello Stato. — Nuove ferrovie. — Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato — Il prodotto lordo delle Ferrovie dello Stato Austriaco. — Nuovi tronchi per le ferrovie retiche.
Bibliografia.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

Al presente numero dell' *Ingegneria Ferroviaria* è unita la tav. X.

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

A senso della deliberazione presa dal Consiglio Direttivo nella tornata del 28 luglio c. a. (Vedere Parte Ufficiale N. 18 dell'INGEGNERIA FERROVIARIA) ed in applicazione dell'articolo 17 lettera c dello Statuto, si comunica la prima nota dei Soci morosi, radiati dall'elenco Sociale:

1° Ing. **Biffis Fernando** — VERONA — moroso dal 1° semestre del 1901.

2° Ing. **Casasco Fernando** — Ispettore Capo delle Ferrovie dello Stato — ASTI — moroso dal 1° semestre 1903.

3° Ing. **Gnasso Alfredo** — Ispettore della Ferrovia Circumvesuviana — NAPOLI — moroso dal 1° semestre del 1902.

4° Ing. **Hornbostel Eugenio** — Ufficio Costruzioni Ferrovie dello Stato — LECCE — moroso dal 2° semestre del 1902.

La Presidenza.

Gl'Ingegneri del Mantenimento delle Ferrovie dello Stato

In seguito alle notizie comparse negli ultimi due numeri dell' **Ingegneria Ferroviaria**, *relativamente al memoriale presentato al Direttore generale delle Ferrovie dello Stato, ed al Ministro dei LL. PP., dal Presidente del Collegio, per conto degli Ingegneri del Mantenimento, ci viene comunicato che negli scorsi giorni, vennero gettate le basi di una* **Unione** *fra i predetti Ingegneri del Mantenimento, il cui scopo precipuo, sarà quello di sostenere gl'interessi della loro carriera, la quale presenta una inferiorità manifesta, in confronto a quella dei funzionari degli altri servizi.*

QUESTIONI DEL GIORNO

Crisi economica e crisi di trasporti.

Tutti i giornali hanno riportato articoli e studi sull'eventualità di una crisi economica, che starebbe per verificarsi, non soltanto in Italia, ma in tutti i paesi che partecipano attivamente alla produzione mondiale. I segni precursori di questa crisi si sarebbero già manifestati col ribasso dei valori industriali e colla penuria di mezzo circolante che ora si risente.

Non è naturalmente affar nostro far profezie su questa prossima crisi: vogliamo soltanto notare i rapporti d'indole generale che intercedono fra le crisi economiche e quelle di trasporti. Noi abbiamo nei due ultimi anni scorsi assistito ad una crisi ferroviaria che, al contrario di quanto si è potuto credere, è stata generale e non limitata soltanto al nostro paese. Le lagnanze per mancanza di carri che si leggevano nei giornali francesi e tedeschi, corrispondevano per vivacità di tinte e per previsioni di danni a quelli che la stampa nostra e i nostri Congressi commerciali contemporaneamente facevano: nella Prussia, ove l'ordinamento ferroviario è tanto più perfetto del nostro, nel Belgio, in Francia si contavano a migliaia i carri richiesti e non forniti, e le irregolarità nei trasporti avevano in quei paesi assunto una misura di cui non si ricordava l'eguale. Naturalmente in Italia sussistevano molte ragioni per aggravare il fenomeno, ragioni già note e che sarebbe ozioso ripetere, ma questo non toglie che la crisi di trasporti abbia avuto un vero carattere di universalità, non essendone stato risparmiato neanche il nuovo continente, ove l'insufficienza delle ferrovie ha dato luogo ad un vero movimento politico, che lascierà duraturo ricordo nella legislazione del paese.

Or dunque chiediamoci: esiste un rapporto di causa e di effetto fra la crisi di trasporti già verificatasi, e che quasi si può dire superata, e la crisi econonica che si presenta prossima? Oppure i due fenomeni stanno solo in rapporto apparente ed occasionale?

Oggidì delle crisi economiche si dà una spiegazione che potrebbe quasi dirsi psicologica. Ogni tanto l'attività degli affari s'intensifica perchè il buon esito di un'industria eccita numerosi imitatori e tutti si precipitano verso quel miraggio che promette laute speculazioni. Ma per poco che la produzione ecceda la quantità normalmente assorbita dal consumo, l'industria preferita comincia col trovarsi in imbarazzo. Con la stessa rapidità con cui si era propagato l'entusiasmo, si propaga il panico, ognuno teme e ritira i suoi capitali: all'eccessiva larghezza succede un'eccessiva prudenza. E' al-

lora che si verificano quei ribassi nei prezzi, quei dissesti finanziari, quell'arenamento delle imprese, quella sfiducia in ogni nuova iniziativa che caratterizzano le crisi.

Siamo dunque in presenza di un fenomeno costante; i periodi di grande attività e quelli di depressione si susseguono con la regolarità delle oscillazioni pendolari. Oltrechè costante il fenomeno è generale. Un tempo le crisi potevano localizzarsi ad un dato paese: oggi raramente sfuggono al pericolo della diffusione da una all'altra nazione, giacchè la facilità dei trasporti ha creato una completa solidarietà fra i diversi mercati. Ora che l'America ci manda con tanta rapidità le sue macchine non solo, ma gli stessi suoi prodotti agricoli, ora che da un punto all'altro di Europa si trasporta attraverso più frontiere con agevolezze eguali se non maggiori di quelle accordate alle merci nazionali, non sarebbe concepibile una localizzazione delle crisi.

Ogni crisi è dunque preceduta da un periodo di grande attività, che è si può dire l'antitesi della crisi, nello stesso tempo che ne costituisce la causa inevitabile. Orbene è in quei periodi in cui le industrie si espandono, la produzione aumenta, la fiducia negli affari è illimitata, che le ferrovie vedono smisuratamente aumentare le richieste di trasporti e si trovano nella impossibilità di farvi fronte. L'acutizzarsi di queste deficienze significa aumento dell'attività, e poichè proprio quando questa è giunta ad un massimo comincia a poco a poco un movimento di discesa, possiamo dire che le crisi di trasporti vanno messe fra i segni precursori delle crisi economiche. Qualcuno mi osserverà che la deficienza nei mezzi di trasporto può affrettare il verificarsi della crisi economica; il che io non contesto, intendendo solo affermare che ad un periodo di grande attività succederebbe egualmente un periodo di depressione, anche se i mezzi di trasporto si manifestassero atti a far fronte a tutte quante le richieste nell'epoca del rigoglio.

Abbiamo già visto che ormai uno dei caratteri delle crisi economiche è la loro generalità, ed abbiamo pur notato che la attuale crisi di trasporti, la quale accenna a finire proprio nel momento in cui si delineano le prime avvisaglie della crisi economica, ebbe anch'essa carattere universale. Questa identità di attributi è una prova dei rapporti che intercedono fra i due fenomeni. La penuria dei carri si è intesa dappertutto perchè dappertutto l'attività si è intensificata.

Un'altra prova del legame che esiste fra crisi ferroviarie e crisi economiche si rivela nell'esame dei prodotti delle strade ferrate, i quali riproducono con esattezza facilmente avvertibile da un occhio esercitato questo succedersi di attività e di panico. Il prodotto medio degli 8901 km. costituenti nel 1885 le reti delle quattro amministrazioni ferroviarie italiane (alta Italia, Romane, Meridionali, Calabro-Sicule) era di L. 20.000 a chilometro ed era andato negli anni avanti sempre crescendo (nel 1865 era di sole L. 15.000). Costituite le tre Reti, il prodotto chilometrico restò fino al 1890 stazionario a L. 22.000; dal 1890 in poi discese, toccando le L. 19.500 nel 1895 e solo nel 1899 lo ritroviamo a L. 22.000 di nuovo. Lo stesso fenomeno verificavasi quasi contemporaneamente in Francia, ove il prodotto chilometrico che era di L. 46.000 nel 1881 scese a 33.500 nel 1887 e solo nel 1900, dopo un lento risalire, toccò le L. 40.000. E' noto che verso il 1890 si manifestò in tutta Europa una grave crisi economica, di cui il nostro paese risentì maggiormente gli effetti.

Ma quale insegnamento possiamo trarre da questa constatazione? Non sarebbe il caso di dire che, giacchè le crisi economiche e le crisi di trasporti, alle prime strettamente collegate, sono prevedibili, non dovrebbe esser difficile apprestarvi rimedio? Fermandoci, come è naturale, alla sola parte di nostra competenza, ci sembra di poter rispondere che sarebbe impossibile preparare i mezzi sufficienti per far fronte regolarmente all'enorme quantità di richieste di trasporto dei periodi di eccezionale risveglio. Nessun paese potrebbe sopportare l'onere finanziario che ne deriverebbe. Dicesi che uno dei re delle ferrovie americane, il miliardario Hill, abbia dichiarato che per porre le ferrovie degli Stati Uniti in condizioni adeguate all'attuale sviluppo del traffico occorrerebbero 30 miliardi da spendere in 5 anni. L'esagerazione appare subito evidente quando si pone questa cifra a confronto del costo totale delle ferrovie degli Stati medesimi che è di circa il doppio (60 miliardi) e non si comprende come una così grande somma potrebbe essere utilmente e con speranza di profitto impiegata in soli 5 anni. Del resto, se anche la bravata del miliardario americano si potesse prendere sul serio, e veramente si spendessero i 30 miliardi, ciò non basterebbe a garentire che in un prossimo periodo di attività eccezionale, le ferrovie non avessero ancora a dimostrarsi insufficienti pel materiale, per gl'impianti, pel personale.

La sola maniera ragionevole di comportarsi è quella di tener presente nei tempi di ristagno la possibilità di una ripresa e nei tempi della ripresa la inevitabile reazione, cercando con ogni cura di fare sì che tutte le parti dello organismo ferroviario rispondano ai bisogni medi del traffico. Quando un'eccezionale richiesta si verifica bisogna farvi fronte con sforzi eccezionali.

E gli sforzi eccezionali debbono esser fatti da tutti, dal personale ferroviario come dal pubblico. Questo crede di aver sempre ragione perchè trova scritto nelle leggi che le ferrovie debbono in ogni tempo eseguire tutti i trasporti che loro sono affidati; ma ciò non toglie che nel fatto nessuna organizzazione privata o pubblica possa mantenersi in condizioni da far fronte improvvisamente a richieste molto maggiori delle normali. E' certo che coloro che spediscono e ricevono merce provvederebbero meglio ai loro interessi se, convinti delle difficoltà che il servizio ferroviario incontra in quei casi, si adoperassero ad alleviarne gli oneri. Non avviene invece che il destinatario usa tutte quante le astuzie più raffinate allo scopo di sottrarsi ai suoi obblighi, scaricando la merce giunta al suo indirizzo il più tardi possibile?

F. T.

CARRI AUTOMOTORI GRUPPO 60 DELLE FERROVIE DELLO STATO

(Vedere la Tav. X).

Per risolvere in parte il problema di accelerare il percorso dei treni diretti riducendo il numero delle fermate nelle stazioni di minore importanza, e nell'intento di promuovere il traffico locale nelle regioni a scarso movimento, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato è venuta nella determinazione di valersi di carri automotori per la trazione di piccoli treni destinati, o a precedere, o a seguire le partenze dei treni diretti su linee di gran traffico, ovvero ad aumentare il numero delle corse sulle linee a traffico limitato.

L'istituzione di questi treni sussidiari dovrebbe avere quindi il vantaggio, sia di ridurre le fermate e togliere ai diretti il servizio viaggiatori nelle stazioni fra loro vicine, sia di facilitare il traffico locale: e solo una lunga esperienza appena ora cominciata, permetterà di giudicare della bontà e convenienza del sistema.

Lo studio di questi carri automotori (fig. 1) fu affidato all'Ufficio Studi e Collaudi del materiale rotabile di Firenze, al quale furono indicati i requisiti principali seguenti, ai quali questi carri automotori dovevano soddisfare:

1° Peso non maggiore di circa 30 tonn.;

2° Scartamento delle sale estreme tale da permettere di girare il carro sulle ordinarie piattaforme di m. 5,50;

3° Avere un compartimento per bagagli ed uno per la posta oltre quello per la caldaia;

4° Poter rimorchiare un carico di 50 tonn. alla velocità massima di 50 km. su linee pianeggianti.

In conseguenza delle limitate dimensioni suaccennate della piattaforma, lo scartamento delle sale estreme fu tenuto di m. 4,60, ed affinchè lo scartamento delle sale del carro, rispetto alla sua lunghezza totale, fosse nelle volute proporzioni onde assicurare la stabilità in corsa, risultò necessario limitare la lunghezza della cassa a m. 8,50.

CARRI AUTOMOTORI DELLE FERROVIE DELLO STATO

Fig. 1. — Sezione longitudinale.

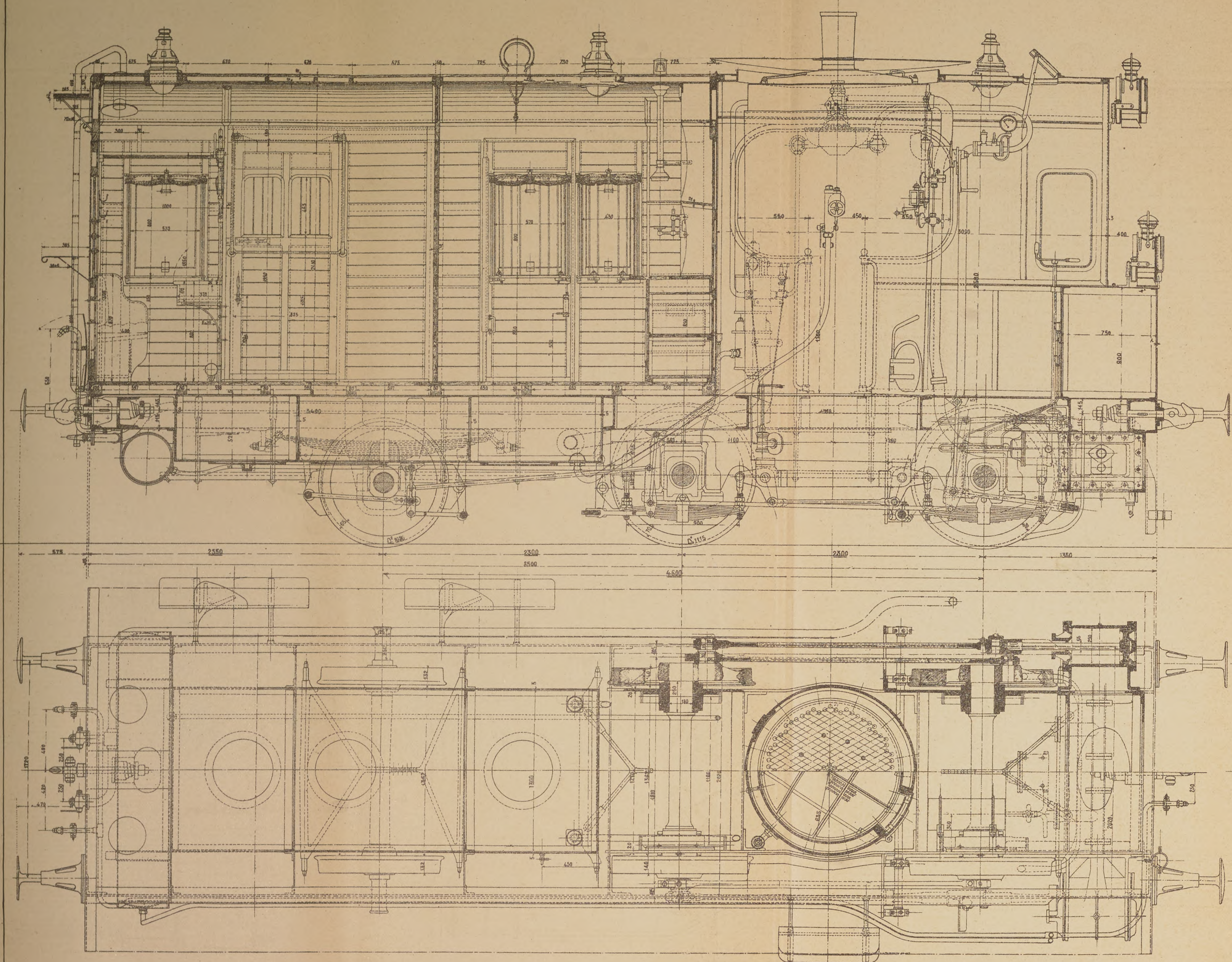



Fig. 2. — Pianta del telaio.

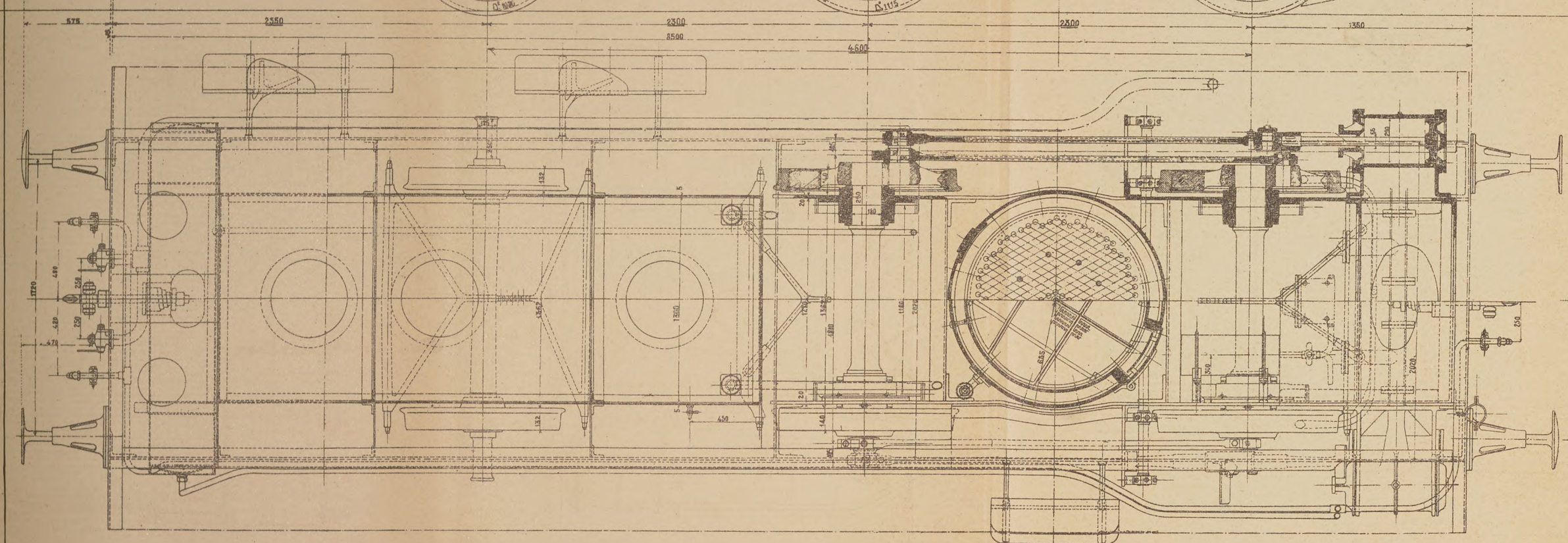



Fig. 3. — Sezione trasversale del compartimento centrale.

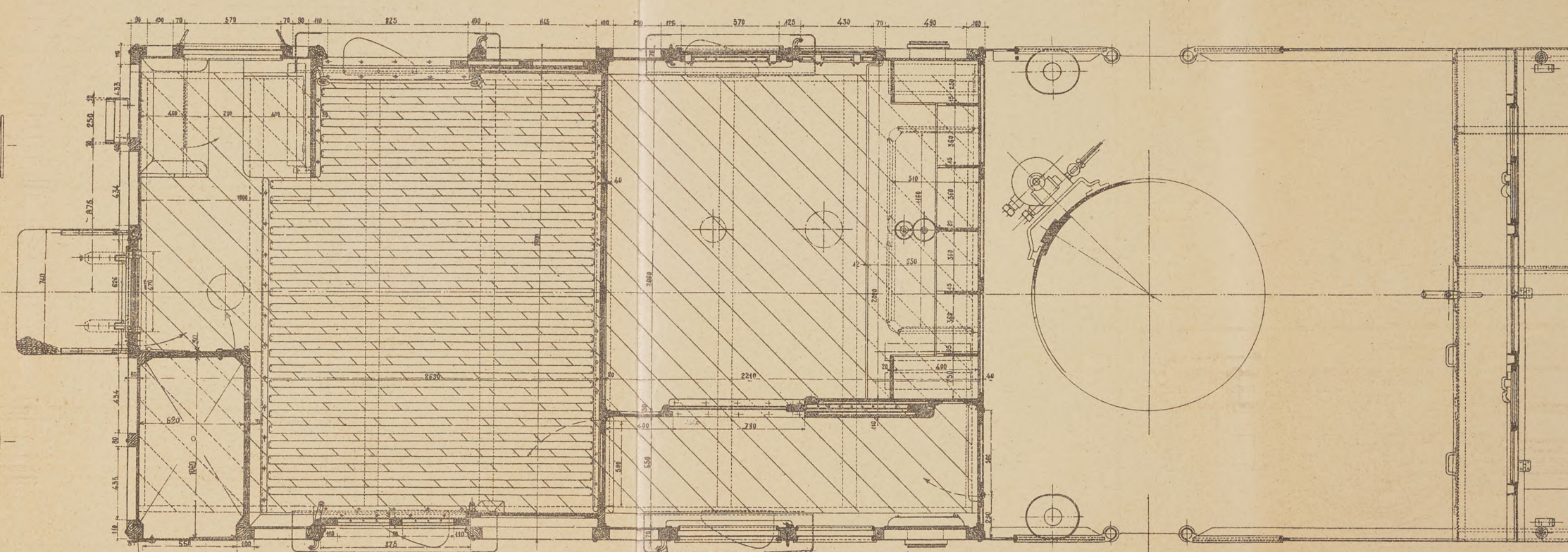
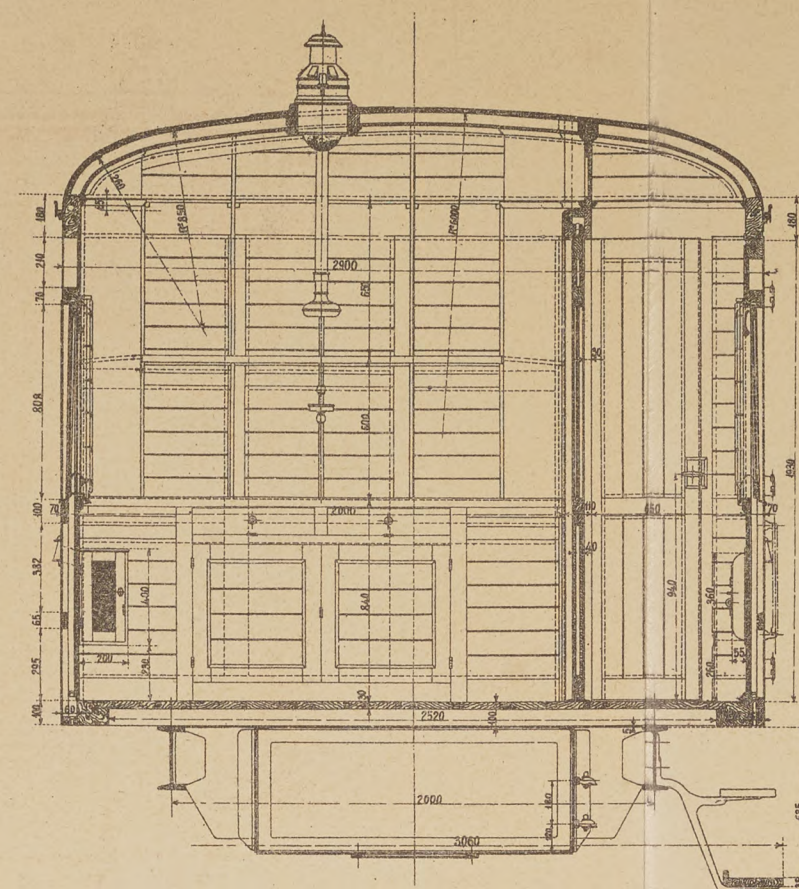



Fig. 4. — Sezione trasversale sul compartimento posteriore.

Fig. 5. — Pianta della Cassa.

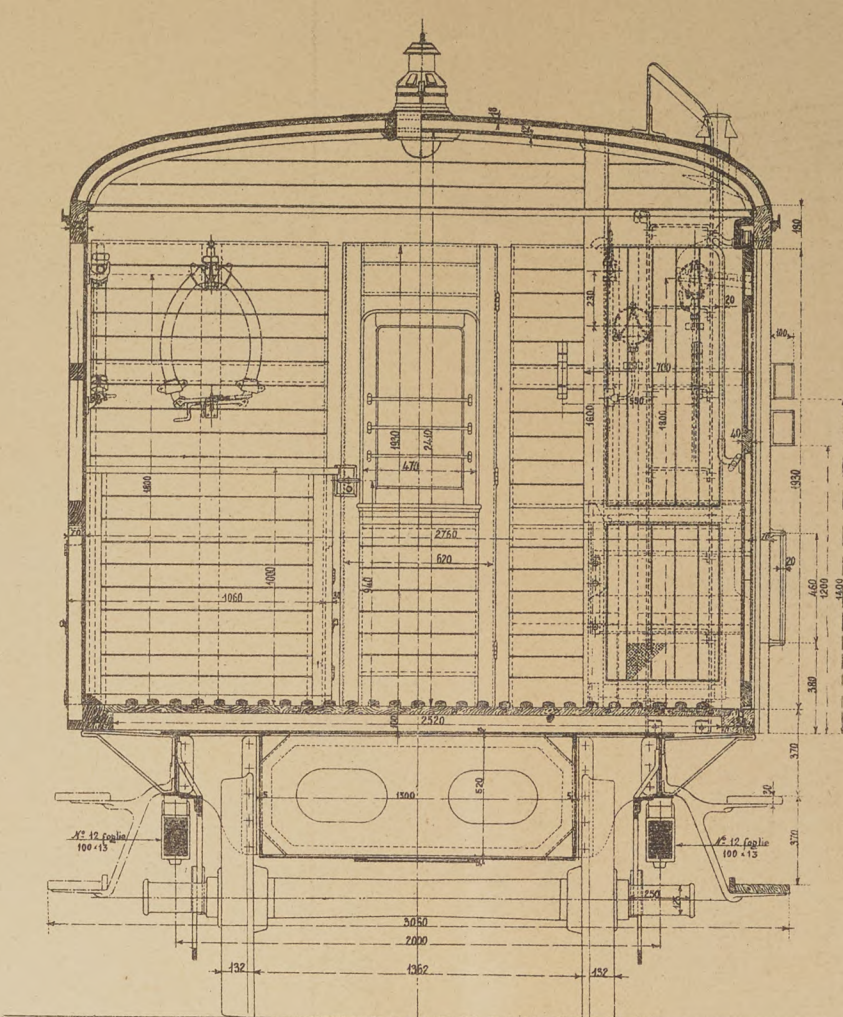



Fig. 6. — Sezione trasversale sul compartimento anteriore.

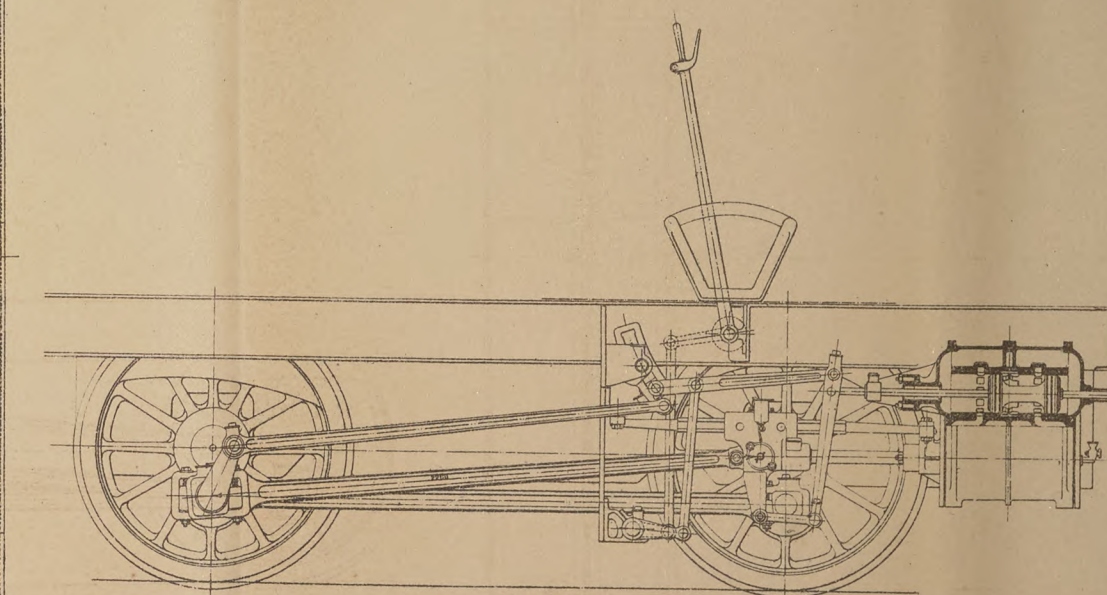
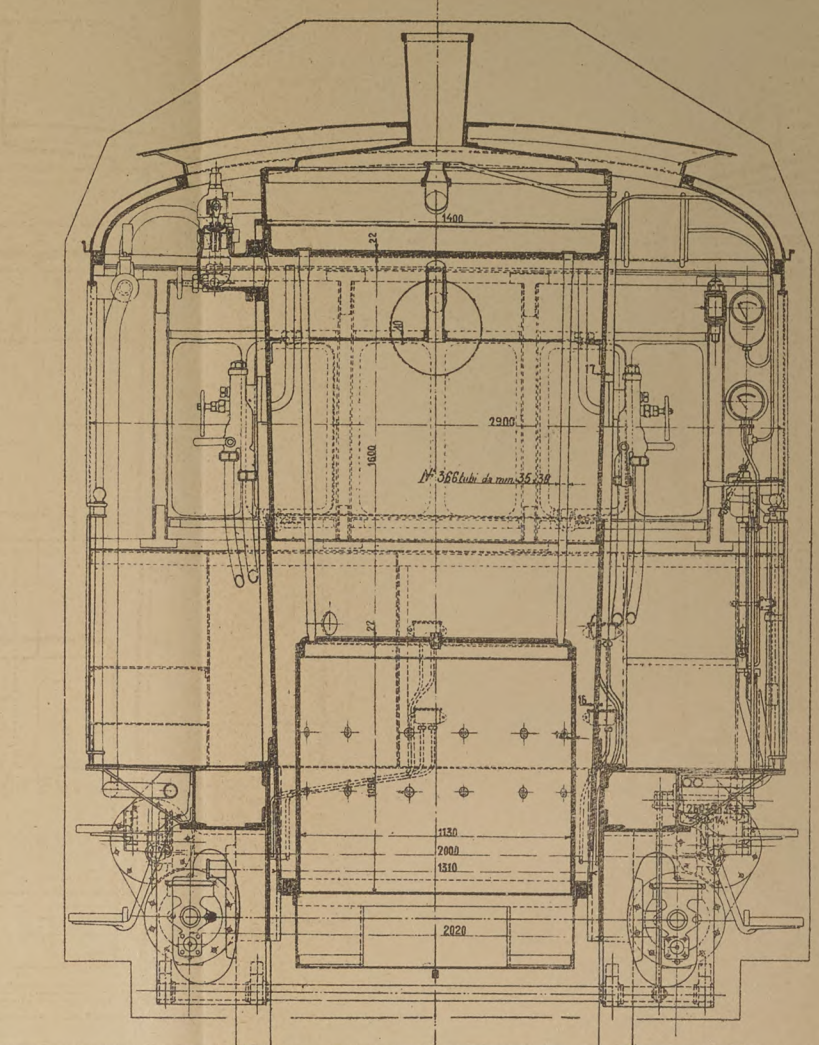



Fig. 7. — Meccanismo motore.

Data questa lunghezza, nella quale doveva entrare il compartimento bagagli e quello per la posta, che pur ridotti alle minime dimensioni occupano complessivamente 5 m., restavano disponibili pel compartimento destinato alla caldaia e alle casse del carbone, soltanto m. 3,50. Diveniva perciò impossibile, in uno spazio così ristretto, applicare convenientemente nel senso longitudinale, una caldaia di dimensioni ridotte, ma del tipo ordinario da locomotive, cioè con tubi bollitori orizzontali, molto più che si rendeva necessario lasciare, fra la caldaia e il bagagliaio, uno spazio conveniente per la circolazione del personale. Esclusa d'altra parte l'idea di applicare la caldaia nel senso trasversale, causa gl'inconvenienti dovuti alle forti variazioni di livello nelle curve, non restava che adottare un tipo di caldaia verticale.

La brevità del tempo concesso per lo studio e la costruzione degli automotori, non permetteva di intraprendere una serie di esperimenti per giudicare della convenienza di adottare caldaie verticali con tubi a circolazione d'acqua, od altre di tipo speciale, essendo notorio che, se queste possono avere il vantaggio di una evaporazione molto più rapida di quelle ordinarie, presentano tuttavia molte difficoltà per la regolare manutenzione.

Inoltre, l'adozione di un tipo speciale avrebbe condotto l'Amministrazione alla necessità di impegnarsi colla sola Ditta costruttrice della caldaia prescelta, ciò che non era conveniente in vista della quantità rilevante di automotori dei quali si aveva bisogno in breve tempo (85 in 8 mesi) Fu necessario infatti ricorrere all'opera di cinque fabbriche che furono la Ditta Franco-Belge di La Croyère, Borsig di Berlino, Stadtseisenbahngesellschaft di Vienna, I. A. Maffei di Monaco e Ringhoffer di Smichow.

Fu quindi stabilito che la caldaia verticale fosse a tubi bollitori ordinari sul tipo adottato dalla Great Western Ry. in Inghilterra e da altre Amministrazioni e specialmente da parecchie ferrovie tedesche, come si ebbe occasione di rilevare anche all'Esposizione di Milano (1).

Nello studio fu tenuta presente la possibilità di sostituire la combustione a carbone con quella a petrolio.

Essendo il peso prescritto di tonn. 30 circa, fu ritenuta necessaria la sospensione su tre sale e, per garantire l'eventuale uso dei carri automotori su linee accidentate e facilitare il rapido raggiungimento della velocità, in vista delle molte fermate a cui gli automotori sarebbero stati soggetti in servizio, furono destinate due sale a far parte del motore e fu stabilito di adottare cilindri gemelli a semplice espansione abbondando un poco nel diametro degli stantuffi.

(1) Vedere in proposito *L'Ingegneria Ferroviaria*, nn. 21, 1906 e 3, 1907.

Fig. 1. — **Carri automotori a vapore gr. 60 delle Ferrovie dello Stato.** - *Vista.*

L'apparecchio motore e quello di distribuzione non differiscono che nelle proporzioni da quelli delle locomotive di recente costruzione; solo per maggior prontezza di manovra fu applicato l'apparecchio per l'inversione del movimento a leva invece che a vite.

L'automotore porta con sè la scorta d'acqua e di carbone sufficiente per un percorso di circa 50 km., sviluppando la massima potenza.

L'alimentazione viene fatta per mezzo di due iniettori Gresham n. 7. Le caratteristiche principali degli automotori sono le seguenti:

Superficie della graticola	m²	1
» riscaldata totale	»	60
Pressione di servizio p. cm²	kg.	13
Capacità d'acqua in caldaia	m³	1,400
» di vapore	»	0,600
Diametro delle ruote	m.	1,115
« dei cilindri	»	0,290
Corsa degli stantuffi	»	0,400
Sforzo di trazione alla circonferenza delle ruote	kg.	2000
Velocità massima all'ora	km.	50
Peso aderente	kg.	22200
» totale in servizio	»	30000
» » a vuoto	»	25000
Scorta d'acqua nelle casse	»	2200
» di carbone	»	1000

Nei diversi esperimenti eseguiti coi primi automotori entrati in servizio, fu spinta la velocità fino a 70 km. senza che si avesse a lamentare il minimo inconveniente ed ottenendosi così la prova della perfetta stabilità dell'automotore.

Vinta quella soggezione del personale che generalmente si manifesta ogni volta che viene adibito al servizio un nuovo materiale, si son potuti ottenere risultati abbastanza soddisfacenti dopo un periodo di alcune settimane di esercizio. Ad esempio sul tronco Orte-Roma, ove esistono pendenze fino al 10 ‰ gli automotori hanno potuto rimorchiare un carico massimo di 88 tonn. alla velocità di 50 km., e sul tronco Firenze-Vaglia (23 km. dei quali 18 in salita continua variante dal 15 al 22 ‰) hanno trasportato un carico di 30 tonn. alla velocità di 32 km., con due sole fermate nel percorso.

Dopo tali risultati soddisfacenti il carico dei veicoli da rimorchiare fu spesso portato a 60 tonn. nelle linee pianeggianti ed in tal modo il peso complessivo del treno, automotore, carrozze e viaggiatori compresi, risulta di tonn. 100 circa.

SCOPPIO DI UNA CALDAIA PRESSO NAPOLI.

(Continuazione, vedi nn. 18 e 19, 1907).

Nei precedenti numeri 18 e 19 dell'*Ingegneria Ferroviaria* ho parlato dei risultati sperimentali ottenuti colle prove da me eseguite sulla caldaia scoppiata.

Per poter trarre con maggior conoscenza di causa le nostre

conclusioni dagli esperimenti eseguiti è necessario esporre le condizioni di fatto in cui avvenne lo scoppio (1).

La notte precedente era stata molto burrascosa non solo a Giuliano, ma anche a Napoli e dintorni, con raffiche di vento, pioggia, rumoreggiamento quasi continuo di tuoni e lampeggiamenti fortissimi; cosicchè quando furono uditi da Giuliano la detonazione cupa e il rombo susseguente al disastro, gli abitanti del paese supposero che la folgore fosse caduta nelle vicinanze.

La notizia dello scoppio sparsasi rapidamente nei dintorni fece accorrere in quel giorno, nonostante la forte pioggia e le raffiche impetuose di vento che continuavano ad imperversare, un gran numero di persone sul luogo disastro; e la prima ipotesi espressa e raccolta dai giornali circa le cause dello scoppio, in seguito alle indagini sommarie fatte da un perito, accorso coll'autorità giudiziaria sul luogo, fu la deficienza di acqua in caldaia.

Due vittime (il macchinista ed il fuochista di turno di notte) erano rimasti sotto le macerie ed i loro cadaveri furono ritrovati soltanto dopo parecchie ore di ricerche; due altri operai addetti allo Stabilimento, erano stati feriti non gravemente.

E fu ventura relativa che l'esplosione avvenisse prima che gli operai di turno di giorno fossero giunti sul posto; e che in quella mattina il tempo orribile ne avesse fatto ritardare l'entrata allo stabilimento; perchè se essi, arrivando in orario, si fossero indugiati, come erano soliti di fare ogni mattina durante la stagione invernale, a riscaldarsi presso la caldaia in pressione, le vittime sarebbero state molto più numerose.

I danni materiali non furono neppure così grandi come avrebbero potuto esserlo in relazione alla violenza ed alla grandiosità dello scoppio avvenuto; ciò si dovette in parte alla circostanza che la caldaia scoppiata era disposta alla periferia esterna dello stabilimento, e coperta soltanto da una leggera tettoia in legname; se invece la stessa caldaia si fosse trovata all'interno dell'edificio o nei piani sotterranei, come usasi per economia di spazio, nei grandi centri industriali, l'intero fabbricato sarebbe crollato.

***

Descrizione della caldaia. — Il libretto delle visite e prove che io avevo esaminato a suo tempo non conteneva nessun disegno o schizzo quotato della caldaia, ma soltanto l'indicazione delle dimensioni principali; per poterla rappresentare con un disegno, mi vidi costretto a ricostruire, per così dire, la caldaia, rilevandone le diverse parti dai pezzi trovati quà e là; i dati registrati nel libretto furono in tal modo da me controllati e risultarono esatti, tranne qualcuno di secondaria importanza, come l'altezza del duomo, il numero dei tiranti di collegamento delle 2 piastre tubolari etc.

Con questi dati fu da me eseguito il disegno d'insieme della caldaia stessa, che è rappresentato nelle figure 2 e 3.

La caldaia era stata fornita alla Ditta che allora era proprietaria del Molino di S. Antonio nell'anno 1882.

La caldaia era del tipo cosidetto semitubolare, cioè con grande corpo cilindrico e tubi del fumo pel ritorno delle fiamme attraverso al medesimo.

L'impianto era fisso, con focolaio esterno ed un bollitore laterale dal quale si faceva l'alimentazione.

La *pressione di timbro* del vapore era di 6 atmosfere effettive all'epoca dell'entrata in servizio (anno 1882) e non fu mai ridotta da quell'epoca.

Il *corpo cilindrico* si compone di cinque anelli uniti fra loro da chiodature trasversali semplici e con giunti a sovrapposizione.

Il diametro esterno degli anelli 2° e 4° è di m. 1,620; quello degli anelli contigui, cioè del 1°, 3° e 5° anello è di m. 1,644.

La lamiera, di ferro ordinario, di cui è costituito ogni anello, ha lo spessore di mm. 12.

(1) Lo scoppio avvenne verso le 6 ½ del giorno 22 febbraio 1905, nella località detta di Sant'Antonio, a circa km. 1 ½ della città di Giuliano Campania, la quale dista circa km. 12 da Napoli.

Ciascun anello è fatto di 3 pezzi o lamiere, (di circa 1 metro di larghezza per 2 di lunghezza), collegate le une alle altre nel senso della lunghezza, con giunti a sovrapposizione e chiodature doppie. Alle due estremità del corpo cilindrico formano chiusura 2 piastre tubolari a fondo leggermente convesso, con flangia ripiegata parallelamente all'asse della caldaia, e collegate rispettivamente al 1° ed al 5° anello mediante chiodature semplici (n. 103 chiodi ribaditi del diametro di mm. 31).

Nelle due piastre si aprono n. 24 fori pel passaggio di altrettanti tubi del fumo.

Le due piastre tubolari sono poi collegate fra loro da 6 grossi tiranti in ferro, del diametro di mm. 35, disposti parallelamente ai tubi e sfalsati con questi nel modo che è indicato nel disegno.

Le due estremità dei tiranti sono ingrossate e presentano una filettatura che li tratteneva nei fori delle piastre; le teste erano poi ribadite alla parte esterna.

La piastra tubolare anteriore, cioè quella disposta verso il focolare, presenta in basso un foro ovale da mm. 350 × 250 chiuso da un portellone con 2 cavalletti, per la lavatura e pulitura della caldaia.

Lo spessore delle due piastre è di mm. 15.

I tubi del fumo sono in numero di 24, del diametro interno di mm. 110, spessore di mm. 4 e lunghezza di m. 4,660.

Essi erano incastrati alle due estremità nei fori della piastra senza viere e senza risvolti, ma con semplice allargamento in forma di tronco di cono alle due estremità.

Riscaldatore. — Parallelamente al corpo cilindrico principale ed alquanto più in basso della parte inferiore di esso si trovava un altro corpo cilindrico secondario, più piccolo, e funzionante da *riscaldatore* e collegato al grande corpo della caldaia mediante un gambale, verso il fondo posteriore (5° anello), e mediante una striscia di lamiera con ferri d'angolo alla parte anteriore (1° anello).

Il *riscaldatore* o *bollitore* è formato di 3 anelli collegati fra loro mediante chiodature semplici a coprigiunto.

L'anello di mezzo ha un diametro esterno di m. 0,427 e lo spessore di mm. 10.

Alle due estremità sono due fondi imbottiti, a flangia, dei quali il posteriore pieno, e l'anteriore con un grosso foro chiuso da un portellone con cavalletto.

A circa 300 mm. dal fondo posteriore si apre il foro di comunicazione col gambale, il quale era collegato, mediante flangie inchiodate, al 5° anello della caldaia ed al bollitore.

Il diametro interno del gambale e dei fori corrispondenti della caldaia e del bollitore era di 200 mm; lo spessore della lamiera di mm. 8.

Il riscaldatore, col relativo gambale, sono rappresentati nelle figure 2 e 3.

Duomo e passo d'uomo. — Alla parte superiore del 2° anello era disposto il duomo, di forma cilindrica, con diametro esterno di mm. 680, altezza sulla linea superiore della caldaia di mm. 840 e spessore di lamiera di mm. 10.

La parte superiore è chiusa da una piastra imbottita, con due fori pel passaggio del vapore alle valvole di sicurezza. La parte superiore era collegata a flangia e con una chiodatura semplice al corpo della caldaia.

Il foro di comunicazione del 2° anello col duomo era di forma ovale, con diametri di mm. 450 × 360 e coll'asse maggiore nel senso della lunghezza della caldaia. *Nessun anello o ferro d'angolo eravi a rinforzo di tale parte.*

Sulla parte superiore del duomo ed alla destra di chi guarda dal focolaio era disposta una valvola di presa del vapore a volantino.

Nel 4° anello si apriva, pure alla parte superiore, un foro ovale da mm. 370 × 290 col diametro maggiore nella direzione dell'asse della caldaia e senza anello di rinforzo; attorno a tale foro è fissata una corona in ghisa, portante un coperchio in lamiera di ferro alla parte superiore.

Questa apertura funzionava da *trou d'homme* (passo d'uomo) e serviva per l'entrata in caldaia allo scopo di visita o pulitura.

Sullo stesso 4° anello, e precisamente fra il 3° anello ed il passo d'uomo, si apriva un foro pel passaggio del vapore ad una terza valvola di sicurezza a carico diretto.

Scoppio di una caldaia presso Napoli.

DIMENSIONI PRINCIPALI E DATI.

Corpo cilindrico	Diametro esterno	m. 1,620
	Lunghezza	» 4,654
	Spessore delle lamiere	» 0,012
Tubi	Quantità	n. 24
	Diametro interno	m. 0,110
	Lunghezza	» 4,650
	Spessore	» 0,004
Riscaldatore	Diametro interno	m. 0,427
	Lunghezza	» 5,770
	Spessore lamiera	» 0,011

Pressione: 6 atmosfere effettive.

Area della graticola m² 1,45.

Superficie di riscaldamento	Corpo cilindrico	m² 11,83
	Tubi	» 28,92
	Riscaldatore	» 4,83
	Totale	m² 45,58

Fig. 2 — *Vista longitudinale.*

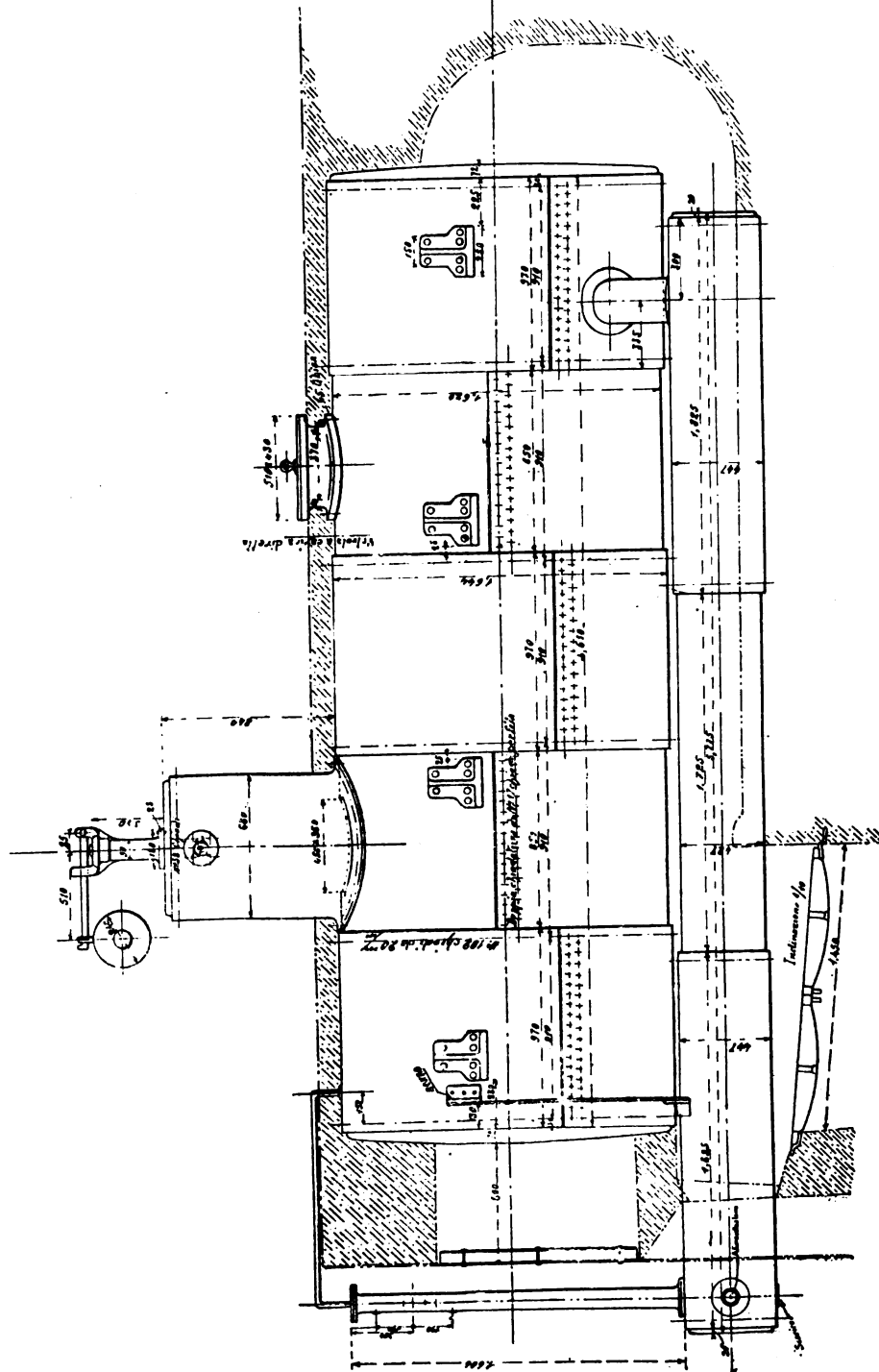



Fig. 3 — *Sezione trasversale.*

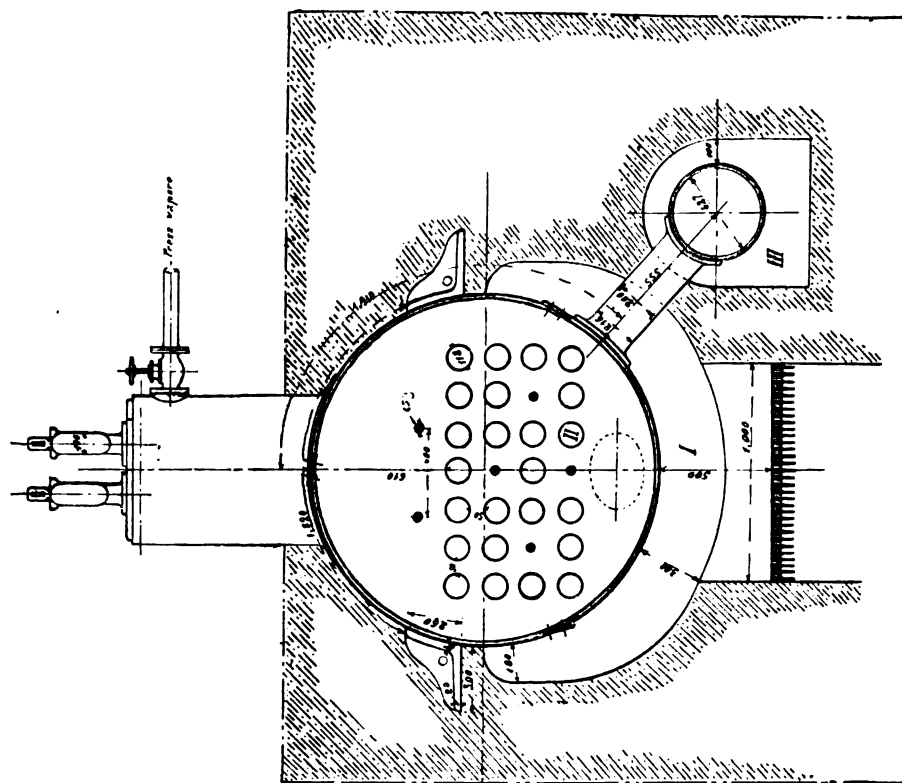



Fig. 2 e 3. — **Vista longitudinale e Sezione trasversale della caldaia fissa, a focolaio esterno, semitubolare ed a ritorno di fiamma.**

Superficie di riscaldamento. — La superficie di riscaldamento totale era di m² 45 circa, così suddivisa:

Corpo cilindrico	m²	11,83
Tubi	»	28,92
Riscaldatore	»	4,83
Totale	m²	45,58

Focolaio. — Si apriva sul davanti, e al disotto del 1° anello della caldaia, con la graticola a circa m. 0,500 al disotto della caldaia e leggermente inclinata.

La graticola era costituita da una serie di sbarroni di ghisa, lunghi m. 0,720, alti mm. 100 nel mezzo e dello spessore di mm. 35 alle estremità e di mm. 28 nel mezzo. Il vano fra due sbarre contigue risultava di mm. 7.

La graticola era larga 1 m. e lunga m. 1,450 ed era composta di 2 file degli sbarroni suddetti comprendenti 28 pezzi ciascuna, e disposte una sul prolungamento dell'altra.

La graticola era primitivamente costruita per il carbone; veniva però, negli ultimi anni, alimentata con legna e residui di canape (canapucci); con tale combustibile molto puro e leggiero, il quale riusciva di facile acquisto in quella regione coltivata in gran parte a canapa, si spiega l'assenza di croste e depositi bituminosi notata nei tubi e nelle altre parti lambite dai gas caldi.

La superficie totale della graticola risultava di m² 1,45 e poteva quindi bruciare normalmente 100 kg. di carbon fossile o 200 kg. di legna all'ora.

Apparecchi per l'acqua di alimentazione. — Gli apparecchi di alimentazione della caldaia si riducevano ai seguenti:

1\. — Per il riempimento della caldaia a freddo, cioè senza pressione, si adoperava un tubo di presa dell'acqua dal serbatoio in muratura, utilizzando la caduta o differenza di livello di tre o quattro metri disponibile.

2\. — Per l'alimentazione della caldaia in pressione eranvi solo le due pompe a trasmissione che si vedono nella fig. 7 del n. 19 dell'*Ingegneria Ferroviaria*. Nessun iniettore od altra pompa a mano avevasi a disposizione; dimodochè, fermandosi il motore, si fermavano le pompe. Lo stantuffo delle pompe ha un diametro di mm. 90, una corsa di m. 0,15 e faceva circa 56 colpi al minuto primo.

L'acqua di alimentazione della caldaia era fornita da un pozzo di acqua *sorgiva*, profondo circa 80 m., che trovasi nella parte di fabbricato contrassegnato colla lettera H nella pianta del fabbricato (vedere la Tav. IX annessa al n. 18 dell'*Ingegneria Ferroviaria*).

Una pompa a due corpi di tromba disposti nell'interno del pozzo, riceveva il movimento mediante un sistema di contralberi e cinghie dall'albero principale di trasmissione della fabbrica.

La circolazione dell'acqua di alimentazione e di quella di condensazione è rappresentata con freccie nella Tavola IX.

Nel giro attraverso alle cinque vasche a cielo scoperto, l'acqua, uscita calda dal condensatore, si raffreddava lentamente, scendendo ad una temperatura di circa 40 gradi prima di entrare nuovamente nel bollitore.

Ho potuto constatare, ad impianto riattivato, che il getto di acqua uscente dal pozzo è abbondante e più che sufficiente ai bisogni della caldaia, del mulino e del pastificio, tanto più se si consideri che dell'acqua uscente dalla caldaia sotto forma di vapore non si perde che la piccola parte che si evapora naturalmente dalle vasche scoperte e che sfugge nell'atmosfera col poco vapore residuo di scappamento.

L'acqua è pura, di aspetto limpido, svolgente bollicine di gas appena attinta, ha inoltre sapore leggermente ferruginoso.

A quest'acqua si aggiunge per gli usi della caldaia e del condensatore anche quella piovana, che si raccoglie nelle vasche per mezzo delle grondaie di displuvio dei tetti e delle terrazze.

La purezza dell'acqua di alimentazione ed i lavaggi fatti regolarmente forniscono gli elementi per rendersi ragione dell'assenza di incrostazioni e di corrosioni all'interno della caldaia, dopo tanti anni di servizio.

Apparecchi di controllo della pressione. — Erano un manometro e tre valvole di sicurezza, delle quali due a leva e contrappeso ed una a carico diretto.

Quest' ultima ed il manometro non furono ritrovati.

Le valvole di sicurezza erano disposte entro colonnette collegate al coperchio del duomo mediante prigionieri.

Il diametro interno della sede risultò di m. 0,06 come è indicato nel libretto della caldaia.

Le leve avevano la lunghezza scritta nel libretto, cioè: il braccio maggiore lungo mm. 110 ed il minore lungo mm. 85.

Il contrappeso pesava kg. 30 circa.

Non furono ritrovate le valvole di bronzo, ed uno dei contrappesi.

Si riscontrò spezzata e mancante la parte superiore della finestra di guida delle leve, segnate con *l l* nel disegno della caldaia; inoltre il contrappeso ritrovato fu scoperto tra le macerie della caldaia, anzichè nelle vicinanze del punto di caduta del duomo.

Però il buono stato di pulitura in cui si riscontrarono le sedi faceva fede che le valvole non si erano incantate. Tutte queste circostanze riunite mi fecero fin dal primo esame nascere il sospetto che il duomo avesse subito un colpo d' ariete potentissimo e che tanto le valvole quanto i contrappesi fossero stati lanciati via prima dello schianto del duomo.

Apparecchi di controllo del livello. — Un tubo di livello e 5 robinetti di prova costituivano gli apparecchi di controllo del livello dell'acqua in caldaia; i robinetti del livello erano disposti sulla colonnetta sporgente dalla testa del bollitore.

Potei constatare, mediante un ferro da calze, che nessuno dei robinetti trovati era ostruito.

I robinetti di prova erano disposti sulla parete in ghisa formante il frontale della caldaia e comunicavano colla caldaia mediante tubi attraversanti la camera del fumo anteriore.

Altri accessori. — Parlerò soltanto dei *sostegni* della caldaia e dell'*estrattore*, tralasciando gli altri accessori di secondaria importanza, come le porte della camera del fumo, la paratoia a contrappeso del camino, che furono ritrovati a pezzi fra le macerie.

I sostegni o sopporti sui quali poggiava la caldaia erano otto, distribuiti regolarmente su tutta la lunghezza del corpo cilindrico, come è indicato nel disegno; il solo terzo anello risultava senza sopporti.

I sopporti sono in ghisa, di forma robusta, con una superficie d'appoggio rettangolare di mm. 300 $\times$ 250 e collegati alla caldaia per mezzo di 6 chiodi ribaditi, dei quali 4 alla base e 2 alla parte superiore. Nella nervatura di essi si apre un foro dentro al quale passava per ciascun lato un tirante di collegamento delle piastre in ghisa di estremità.

I sopporti furono trovati in parte intatti, e in parte rotti, e tuttora collegati alle lamiere del corpo cilindrico, come dirò meglio in altra parte.

L'estrattore era un apparecchio smontato da tempo e disposto alla parte anteriore della caldaia, per estrarre la schiuma e le impurità galleggianti sull'acqua in caldaia.

Ne rimaneva unica traccia un tappo filettato nella piastra tubolare anteriore all'altezza del livello normale dell'acqua.

Volume o capacità d'acqua e di vapore della caldaia. — Essendo interessante, per la discussione in merito alle cause probabili dello scoppio, di conoscere il volume totale della caldaia nonchè il volume dell'acqua e del vapore contenutivi nelle condizioni normali, senza riportare il calcolo col quale si deducono tali elementi, accennerò soltanto che la capacità totale della caldaia risultava di litri 9300 circa.

Il volume del vapore della caldaia in esercizio, cioè con 10 cm. d'acqua al disopra delle file dei tubi superiori, era di circa 2300 litri; per cui il volume corrispondente dell'acqua in tali condizioni si riduceva a 7000 litri circa.

Peso della caldaia. — Il peso complessivo della caldaia vuota senza accessori era di circa kg. 5600.

Il peso della caldaia in esercizio gravitante sugli 8 sopporti può quindi ritenersi di 13 tonnellate all'incirca.

Descrizione del molino e del pastificio. — Trattandosi di un impianto che dopo il crollo di una parte del fabbricato fu poi modificato, cambiando in parte le disposizioni primitive e per poter soddisfare in modo esauriente la richiesta fattami dal sig. Giudice Istruttore di uno schizzo della località, ho creduto conveniente di fare un rilievo, il più esatto che mi fu possibile, di tutto il pianterreno del molino e del pastificio coi relativi magazzini e cortili annessi.

Il lavoro, incominciato in mezzo alle macerie, procedette faticosamente e fu interrotto e ripreso più volte a causa del cattivo tempo e per non intralciare lo sgombero di queste e il riattamento dell'opificio (1).

Tale rilievo è rappresentato nella Tavola IX riportata in principio. Nel medesimo sono rappresentati con tratteggio nero i muri rimasti intatti e con le sole linee perimetrali le parti crollate.

Ho inoltre segnata la posizione precisa in cui sono stati trovati i 6 pezzi principali della caldaia, e lo schizzo dei pezzi stessi colle rispettive distanze dal punto mediano della caldaia in opera.

Nei locali adibiti alla caldaia, al motore, al molino ed al pastificio, ho segnato la posizione e lo schizzo delle diverse macchine, coll'indicazione schematica dei diversi alberi e contralberi di trasmissione.

Per i locali adibiti ad uso di magazzini della farina, degli uffici e di abitazione, mi sono limitato a segnare il contorno generale.

Motrice a vapore. — La motrice a vapore attuale era in servizio dall'anno 1902 e venne fornita per una forza di 100 cavalli effettivi.

La motrice è fissa, a 2 cilindri compound ed a condensazione, con distribuzione a doppio cassetto sistema Rider; i 2 cilindri sono montati su 2 incastellature a baionetta separate e con gli assi paralleli, fra i quali è disposto il volante.

Sull'asse del cilindro a bassa pressione è disposto il condensatore a miscela.

Le dimensioni degli organi principali del motore sono le seguenti:

Diametro dello stantuffo ad alta pressione.	m.	0,350
» » » a bassa »	»	0,540
Corsa degli stantuffi	»	0,800
Numero dei giri dell'albero al 1'. . . .	n.	75
Pressione del vapore della caldaia . .	atm.	6
Grado di ammissione del vapore nel cilindro alta pressione		$e = {}^3/_{10}$

Prima dell'attuale era in opera, nel locale segnato con la lettera *E* sulla pianta del fabbricato, un'altra motrice a semplice espansione e senza condensazione, stata fornita insieme alla caldaia vecchia, e garentita per 24 cavalli nominali; questa forza si ritiene corrispondesse nelle vecchie macchine di tipo inglese (vedi manuale ing. Colombo, edizione 1885 a pag. 246) a circa 50 cavalli effettivi.

Il motore attuale essendo *compound* ed a condensazione utilizzava molto meglio la forza di espansione del vapore, ed è perciò da ammettersi che, a parità di quantità di vapore fornita dalla caldaia, la forza in cavalli ricavatane fosse sensibilmente maggiore.

***

Caldaia nuova. — Nell'epoca in cui accadde lo scoppio era in corso di montatura e pressochè ultimato l'impianto di una nuova caldaia, dello stesso tipo della vecchia e differente da quest'ultima solo per il timbro della pressione, che era di 8 atm. anzichè di 6, e per il numero dei tubi bollitori i quali ammontavano a 32; qualche altra leggera variante nelle dimensioni delle parti rimanenti portava una differenza nella superficie di riscaldamento di circa 10 m² in più nella nuova. La disposizione generale dell'impianto e degli accessori era pressochè identica nel vecchio come nel nuovo generatore di vapore.

La nuova caldaia si scorge nella fig. 3 del n. 19 dell'*Ingegneria Ferroviaria*, dalla parte della fronte anteriore (del focolaio).

Essa era destinata a sostituire la vecchia, e non ebbe a soffrire che qualche leggiera screpolatura nelle opere murarie all'atto dello scoppio; cosicchè, quando furono riattate, dopo una cinquantina di giorni, le parti distrutte e guaste del fabbricato, del macchinario e relative trasmissioni, essa potè funzionare regolarmente, insieme al motore, il quale (vedasi fig. 3 nel N. 19 dell'*Ingegneria Ferroviaria*) esso pure aveva subito soltanto danni di poca entità.

La caldaia vecchia avrebbe dovuto, secondo il progetto di ampliamento che si stava attuando nello stabilimento coll'acquisto di nuove macchine, essere spostata dal luogo primitivo e disposta accanto alla nuova, per servire come scorta; essa infatti (la vecchia) appariva tuttora in condizioni soddisfacenti sopratutto per l'aspetto esterno ed interno ottimo del corpo cilindrico principale e dei tubi bollitori.

Quattro mesi prima del disastro la caldaia era stata visitata internamente e poscia provata a freddo con acqua alla pressione regolamentare; ed in seguito a ciò regolare nulla osta era stato accordato, per il suo ulteriore esercizio.

Per il nuovo impianto si stava costruendo anche un camino più alto e più robusto dell'antico, e munito di parafulmine.

Questo camino, che non era ancora ultimato quando avvenne lo scoppio, si scorge nella fig. 1 del n. 19 dell'*Ingegneria Ferroviaria* e non ebbe a subire alcun danno.

Il vecchio fumaiolo, che si vede nelle figure 1 e 7 del n. 18, era invece a sezione quadrata e, sebbene sporgesse più in alto di quello tuttora in costruzione, era di altezza inferiore al nuovo progettato; esso era senza parafulmine e fu abbattuto all'atto dello scoppio, o subito prima, rimanendone in piedi solo un troncone di circa 2 m. al disopra della cupola della rotonda dalle mura massiccie (antico refettorio dei frati secondo la tradizione) che si scorge nella fig. 1.

(*Continua*) Ing. ENRICO FAVRE.

(1) In tale lavoro mi fu collaboratore intelligente e coscienzioso il sig. Pappagallo Alfonso, ora Sotto Capo Ufficio presso la Direz. Comp. F. S. di Napoli, all'abilità del quale come fotografo debbo le vedute fotografiche raccolte; a lui mando pertanto i miei ringraziamenti anche dalle colonne di questo giornale.

STUDIO SULL'APPLICAZIONE DEI MOTORI A PETROLIO ALLE AUTOMOTRICI FERROVIARIE.

(*Continuazione, vedi nn. 17 e 19, 1907*)

Esaminiamo ora l'altro caso in cui i gas escano ad una pressione maggiore di quella atmosferica ed ammettiamo un grado di espansione $e = 4$ corrispondente ad una pressione finale $p_3 = 1{,}6$. Allora, a lavoro normale, V avendo il valore minimo, avremo, essendo $V_1 = 1$:

$$\frac{\min V}{V_1} = k\,e = 2 \times 4 = 8\,.$$

Nel Diesel, lavorandosi ad una pressione poco meno che tripla, questo rapporto di volumi è circa doppio. Se noi lo limitiamo ad 11, come nel caso precedente, avremo la stessa capacità elastica

$$r = \frac{k\,e}{q} = \frac{11}{7{,}3} = 1{,}50 \quad ;$$

ma dobbiamo però disporre la distribuzione in modo che vi sia anticipo allo scarico, come vi è ritardo alla compressione, quando non si produce il massimo lavoro, per avere $V_a = V$ anche allora.

Al massimo lavoro poi siccome si ha, essendo $V_1 = 1$:

$$V_2 = k\,r = 2 \times 1{,}5 = 3 \quad ;$$

il massimo grado di espansione, acciocchè la pressione di lavoro si mantenga costante, risulta

$$e = \frac{V}{V_2} = \frac{11}{3} = 3{,}66 \quad ;$$

cioè circa 3,7 che ci dà, come più sopra abbiamo visto, $p_3 = 1{,}8$.

Abbiamo dunque una oscillazione di pressione finale da 1,6 ad 1,8 e cioè una pressione media 1,7 di uscita dei gas,

alla condizione che il volume generato nella fase attiva varî in corrispondenza a quello della fase passiva.

Senonchè in questo caso, come nel precedente in cui invece il volume della fase attiva rimane costante ed eguale al massimo V, si ha che V con il motore a 2 tempi diviene più piccolo, perchè la pressione p_a di aspirazione con la pompa di espulsione, è alquanto superiore alla pressione p_o atmosferica; mentre nel calcolo si è supposto che le fosse eguale. Se quindi si aumenta questa pressione, potremo aumentare la capacità elastica r oppure diminuire il massimo volume V, come esamineremo.

La pompa ad espulsione ha una duplice funzione; espelle i gas bruciati e poi riempie di aria i cilindri, in un percorso che si valuta mediamente al 10 % della corsa dello stantuffo e che perciò ha principio quando di tanto deve ancora muoversi per giungere al punto morto. Il brevissimo tempo in cui la espulsione deve avvenire, corrispondente cioè al doppio di tale percorso, richiede degli orifizi di scappamento molto grandi ed in posizione simmetrica per evitare filature di corrente; mentre la pressione dell'aria deve essere limitata, appunto per rendere uniforme il sospingimento dei gas bruciati, senza turbinj ed incanalatare.

Nel motore che si studia, un tale intento è più facile che sia raggiunto, perchè non essendo necessario mettere la valvola del combustibile nel centro del fondo del cilindro per garentire una immediata miscela omogenea come nel Diesel, è possibile invece mettere nel centro un'unica valvola di scappamento. Dando al fondo del cilindro una leggera concavità ed incanalando l'aria dalle luci che in questo si scuoprono, quando allo stantuffo manca a percorrere circa il decimo della sua corsa, avremo le migliori condizioni per la uniforme e rapida espulsione dei gas.

La surcompressione con la quale la pompa di espulsione manda nel cilindro l'aria di spazzatura e di riempimento, d'ordinario è in media 0,10 kg. Tuttavia si va anche a 0,20 e più quando i gas escono ad una pressione piuttosto elevata, come avviene in alcuni speciali grandi motori a gas, in cui si sale a $0,4 \div 0,5$ kg.

Si potrebbe arrivare a questo limite massimo nelle grandi ammissioni, ma per avere una produzione di miscela poco variabile dal minimo al massimo lavoro da sviluppare, facciamo un aumento costante di 0,25; considerato che nel nostro caso i gas, uscendo sotto una spinta simmetrica ed assialmente al cilindro, è più difficile che si accantonino, perchè l'aria viene da bocche opposte praticate nelle pareti del cilindro ed esce dal centro del suo fondo. Avremo così in via ordinaria:

$$q = \left(\frac{12}{1,25}\right)^{0,8} = 6,10 \;;$$

e con il valore di $e = 4$ risulterebbe:

$$r = \frac{2}{6,1} \times 4 = 1,32 \,.$$

Cioè con il rapporto 8 tra il volume V e quello V_1 unitario, si avrebbe di già una capacità elastica del 30 % circa, congiunta però ad un aumento della pressione p_3 finale.

Per aumentare la capacità senza variare il grado $e = 4$ di massima espansione, si eleva alquanto il rapporto 8 suddetto. Se ad esempio facciamo:

$$\frac{\max V}{V_1} = 9,$$

siccome si ha pure

$$r = \frac{V}{q\, V_1} \,,$$

risulta:

$$r = \frac{9}{q} = \frac{9}{6,1} = 1,50$$

circa come prima; ma con V massimo limitato a 9 anzichè ad 11 e con aumento come si disse della pressione p_3 finale.

Consumo di petrolio.

Determinata la capacità elastica motrice, per la ricerca della capacità reale di rendimento del motore, passiamo alla valutazione del consumo di petrolio per unità di lavoro.

La miscela è composta di 1 kg. di petrolio e 49 kg. di aria. Il peso specifico dell'aria espresso in base all'atmosfera di 1 kg. essendo 1,25, se prendiamo 0,90 per quello del petrolio, abbiamo che 50 kg. di miscela, hanno un volume di

$$\frac{49}{1,25} + \frac{1}{0,90} = \text{m}^3\, 39,2 + 0,0011 \,,$$

e quindi la miscela specifica risultante dal rapporto

$$\frac{1}{39,2 + 0,0011} = \text{kg.}\, 0,0255 \,,$$

ci indica che ad ogni metro cubo di miscela corrispondono grammi 25,5 di petrolio.

Il volume specifico della miscela è dato dalla relazione:

$$\frac{39,2 + 0,0011}{49 + 1} = \text{m}^3\, 0,784,$$

cioè ogni chilogrammo di miscela equivale a m³ 0,784, ed inversamente il peso specifico della miscela è

$$\frac{1}{0,784} = 1,275 \,,$$

ossia ogni metro cubo di miscela pesa kg. 1,275.

Se facciamo poi il rapporto seguente:

$$\frac{0,0255}{1,275} \times 1000 = \text{gr. } 20 \;;$$

risulta che ogni chilogrammo di miscela contiene grammi 20 di petrolio.

Ciò posto se ammettiamo, come sopra si è fatto, che dalla combustione di 1 kg. di petrolio, si svolga una temperatura

$$T_2 - T_1 = \frac{10000}{0,27 \times 50} = 740$$

gradi, il calore Q immesso essendo dato dalla relazione

$$Q = G\, c_p (T_2 - T_1) \,,$$

ove G indica il peso della miscela in chilogrammi costituita dall'aria aspirata e dal combustibile introdotto, trascurando gli spazi nocivi, minimi nel nostro caso, avremo:

$$Q = 1 \times 0,27 \times 740 = 200 \;;$$

cioè ogni chilogrammo di miscela apporta 200 calorie.

Si producano queste calorie in un secondo. Il lavoro in HPE, che esse ci rappresentano, è dato dalla relazione:

$$N_e = \eta_e \frac{E\, Q}{75} \,,$$

ove $E = 428$, è l'equivalente meccanico del calore.

Sostituendo i valori, se riteniamo che, rispetto al lavoro teorico che la combustione della miscela produce, il coefficiente di rendimento effettivo sia 0,15, anzichè 0,20, per essere ancora più larghi nel tenere conto di tutte le perdite di calore ed organiche, avremo:

$$N_e = 0,15 \frac{428 \times 200}{75} = 170 \;;$$

dalla quale si deduce che 1 kg. di miscela al secondo, sviluppa 170 HPE.

E poichè il rapporto del petrolio contenuto in 1 kg. di miscela, con il lavoro che esso produce, cioè:

$$\frac{\text{grammi } 20}{\text{HPE. } 170} = \text{grammi } 0,117 \,,$$

ci dà un consumo di grammi 0,117 di petrolio per HPE, avremo all'ora un consumo di

$$0,117 \times 3600 = 420 \text{ grammi} \,,$$

che è all'incirca quello ordinario dei buoni motori a petrolio comune.

Inversamente si può dedurre il coefficiente effettivo di rendimento termico da questo consumo. Così sapendosi che ogni HP.-ora equivale a 270.000 kgm.,

$$\frac{270000}{428} = 630 ,$$

sono le calorie per HP.-ora e quindi avendosi per HP. le calorie date dal prodotto

$$0,420 \times 10.000 = 4200 ,$$

ove 10.000 sono le calorie di 1 kg. di petrolio, il rapporto:

$$\frac{630}{4200} = 0,15 ,$$

ci dà precisamente il coefficiente che si cerca ed in base al quale si è valutato il lavoro N_e effettivo unitario.

Capacità specifica di lavoro.

Si tratta ora di conoscere il volume specifico che si richiede per avere il lavoro effettivo calcolato ed all'uopo occorre prima esprimerlo in funzione delle dimensioni del motore.

Il lavoro che si ha adoperando al 1″ 1 m³ di miscela si ottiene da quello trovato per 1 kg. moltiplicando questo per il peso specifico della miscela; cioè:

$$1,275 \times 170 = 217$$

ci indica che ad 1 m³ di miscela al 1″ corrispondono 217 HPE.

Ammettiamo che il motore abbia la capacità elastica di lavoro:

$$r = \frac{V}{V_a} = \frac{12}{7,3} = 1 + {}^2/_3$$

circa, partendo dal valore:

$$q = \frac{V_a}{V_1} = 7,3$$

più sopra trovato, col quale si ha $p_a = p_o$.

Siccome allora si ha:

$$\frac{V}{V_1} = 12 ,$$

se ne deduce:

$$\frac{V_a}{V} = \frac{7,3}{12} = 0,61 .$$

Il volume di miscela aspirata alla pressione atmosferica, per giro dell'albero motore a lavoro normale, è dunque:

$$V_a = 0,61\ V ;$$

ossia circa ${}^6/_{10}$ della cilindrata massima attiva V, con la quale si ottiene il massimo lavoro definito dal rapporto r.

Indichiamo con S la corsa corrispondente a V, con S_a quella corrispondente a V_a e con D il diametro del cilindro. Siccome sussiste l'eguaglianza:

$$0,785\ D^2\ S_a = 0,785 \times 0,61\ D^2\ S ;$$

avremo che, ad ogni giro e per cilindro,

$$V_a = 0,785\ D^2\ S_a = 0,48\ D^2\ S$$

è il volume di miscela consumato, espresso in funzione delle dimensioni del cilindro.

Sia n il numero di giri al 1′. Con 4 cilindri a 2 tempi, il volume di miscela che si consuma al 1″ sarà:

$$V_{as} = 0,48\ D^2\ S \frac{4\,n}{60} = 0,032\ D^2\ S\ n$$

Ma il volume V_{as} che si consuma al 1″ è pur dato dal lavoro N_e diviso da quello unitario 217 per metro cubo di miscela, per cui avremo:

$$0,032\ D^2\ S\ n = \frac{N_e}{217} ,$$

dalla quale si ricava:

$$D^2 = 0,144 \frac{N_e}{S\ n} .$$

Se ad esempio si fa $S = 0,40$; $n = 500$; per $N_e = 100$ si avrebbe:

$$D^2 = 0,144 \frac{100}{0,40 \times 500} = 0,072$$

e $D = 0,27$. La corsa poi effettiva si porterà a 0,44 per l'espulsione dei gas bruciati.

Indichiamo ora con V_s il volume in metri cubi al secondo che gli stantuffi sviluppano per 1 HPE. Essendo $0,785\ D^2\ S_1 \times 2$ il volume che uno stantuffo sviluppa ad ogni giro dell'albero motore, rappresentandosi con S_1 la corsa S attiva dello stantuffo più la percentuale di corsa morta per la espulsione dei gas, avremo per 4 cilindri:

$$V_s = \frac{0,785\ D^2\ S_1}{N_e} \times 2 \times \frac{n}{60} \times 4 = 0,105 \frac{D^2\ S_1\ n}{N_e} .$$

Con i valori dell'esempio suindicato si ha:

$$V_s = 0,105 \frac{0,072 \times 0,44 \times 500}{100} = 0,016 ;$$

cioè 16 dm³ per HPE. in un secondo; il triplo circa di quanto ne occorrerebbe per un ordinario motore a petrolio, a 2 tempi.

Infine la pressione media effettiva p_e, indicando con S_2 la corsa attiva dello stantuffo, si ricava dalla:

$$N_e = \frac{0,785\ D^2\ S_2}{75} \times \frac{n}{60} \times 4 \times 10.000\ p_e ,$$

che dà, introducendo il valore di V_s,

$$p_e = 0,015 \frac{S_1}{S_2\ V_s} .$$

Ed essendo a lavoro normale $S_2 = {}^8/_{12}$ di 0,40, si ha

$$p_e = 0,015 \frac{0,44}{0,27 \times 0,017} = 1,5 ;$$

circa la metà della pressione media che si ha negli usuali motori a petrolio.

È una pressione media effettiva piuttosto bassa, sulla quale interessa fare un'ultima analisi per metterla in correlazione alle pressioni medie attive e passive che si svolgono per stantuffata, rispetto ai momenti delle forze.

In un giro di manovella abbiamo per cilindro una corsa di lavoro attivo ed una di lavoro passivo. Quello attivo consta della parte in cui avviene l'ammissione

$$L_{a1} = p_1\ V_2$$

e dell'altra in cui avviene l'espansione

$$L_{a2} = \frac{p_2\ V_2}{m-1} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V} \right)^{m-1} \right] ,$$

cioè:

$$L_{a2} = \frac{p_2\ V_2}{m-1} \left(1 - \frac{1}{e^{m-1}} \right) ;$$

nella quale, come movimento di calore, si suppone che fittiziamente sia introdotto a volume costante per poi immediatamente espandersi a simiglianza del ciclo dei motori a scoppio.

Il lavoro passivo si svolge similmente al precedente, ma abbiamo in più da considerare, agli effetti del lavoro, il tratto iniziale della corsa in cui la compressione è ritardata e du-

rante il quale in via ordinaria lo stantuffo caccia l'aria, sottostando al lavoro resistente

$$L_{r_0} = p_a (V - V_a),$$

indicando con p_a la pressione con la quale l'aria viene cacciata. Siccome però nel nostro caso l'aria per uscire viene spinta dalla pompa di espulsione, così non è il caso di tener ulteriormente conto di questa resistenza di già computata nel coefficiente di rendimento organico.

Abbiamo perciò da computare il lavoro che si richiede per giungere alla compressione massima, datoci dalla formola:

$$L_{r_1} = \frac{p_1 V_1}{m-1}\left[1 - \left(\frac{V_1}{V_a}\right)^{m-1}\right],$$

cioè:

$$L_{r_1} = \frac{p_1 V_1}{m-1}\left(1 - \frac{1}{q^{m-1}}\right),$$

ed il lavoro di sospingimento

$$L_{r_2} = p_1 V_1 .$$

Applichiamo queste formole all'esempio suddetto ove si suppone partire dalla pressione $p_a = p_o$; essendo $p_1 = p_2 = 12$; $V_1 = 1$; $V_2 = 2$; $q = 7{,}3$ ed $e = 4$, avremo per il lavoro passivo, computando con $m = 1{,}25$, le relazioni:

$$L_{r_2} = 12 \times 1 = 12;$$

$$L_{r_1} = \frac{12 \times 1}{1{,}25 - 1}\left(1 - \frac{1}{7{,}3^{1{,}25-1}}\right) = 48 \times 0{,}40 = 19{,}2.$$

Sommando si ottiene il lavoro passivo totale

$$L_r = 12 + 19{,}2 = 31{,}2$$

e quindi una resistenza media riportata su tutta la corsa 8, data da $k\ e = 4$, essendo $V_1 = 1$, di

$$p_r = \frac{31{,}2}{8} = 3{,}9 \text{ kg}.$$

Per il lavoro attivo abbiamo, essendo $m = 1{,}45$,

$$L_{a_1} = 12 \times 2 = 24;$$

$$L_{a_2} = \frac{12 \times 2}{1{,}45 - 1}\left(1 - \frac{1}{4^{1{,}45-1}}\right) = 53 \times 0{,}47 = 24{,}9.$$

Sommando si ottiene il lavoro attivo totale

$$L_a = 24 + 24{,}9 = 48{,}9$$

e quindi una pressione attiva media riportata su tutta la corsa 8, di

$$p_a = \frac{48{,}9}{8} = 6{,}1 \text{ kg}.$$

La pressione media indicata sarà quindi data dalla differenza:

$$p_i = p_a - p_r = 6{,}1 - 3{,}9 = 2{,}2 \text{ kg.};$$

che moltiplicata per il coefficiente $\eta_m = 0{,}70$, ci darebbe circa

$$p_e = 0{,}7 \times 2{,}2 = 1{,}5 \text{ kg}.$$

per la pressione effettiva, che è quanto si è già trovato con il computo termico in base ad un rendimento complessivo 0,15 cioè termico ed organico insieme e che sta ancora nei limiti della pratica.

Se ora facciamo il confronto con un motore ordinario a 4 tempi ed a 4 cilindri, ad ogni mezzo giro abbiamo una azione attiva sotto una pressione media indicata circa doppia, che avrebbe presso a poco compenso nella contemporanea doppia azione attiva che si ha nel nostro caso con il motore a due tempi; ma come salto di pressione per stantuffata singola ci troviamo in condizioni sfavorevoli, avendosi tra la pressione passiva e quella attiva un rapporto di circa la metà, come media estesa per tutta la corsa attiva ed inferiore se consideriamo partitamente le due fasi; poichè in allora la pressione media resistente riportata sulla sua rispettiva corsa di 7,3, sarebbe circa

$$p'_r = \frac{31{,}2}{7{,}3} = 4{,}3 \text{ kg.},$$

che si differenzia non molto dalla media della pressione attiva 6,1 più sopra trovata.

E' quindi una necessità nel nostro caso, avere un motore a 2 tempi per potere ad ogni quarto di giro, contrapporre alla massima resistenza, la massima azione attiva, acciocchè il motore possa mettersi in azione con facilità.

Riassumendo risulta che nel confronto fatto con gli usuali motori a petrolio, siamo in condizioni sfavorevoli sulla grandezza specifica del motore. Ma se da un lato vi è inferiorità conseguente alle condizioni di lavoro poste in quanto alla potenzialità della miscela ed alla capacità elastica di lavoro del motore, d'altra parte abbiamo però vantaggio sull'azione favorevole che la miscela di gas e vapore ha sul rendimento organico e sul consumo degli organi importanti, quali sono le valvole ed i cilindri; riflettentesi poi sulla minore spesa di manutenzione, la quale in ultima analisi influisce non poco sulle spese di esercizio.

Si può dunque concludere che con il ciclo proposto, se nell'intento di poter bruciare gli oli pesanti con limitate pressioni e rendere possibile di ottenere una sufficiente elasticità motrice come occorre per le automotrici ferroviarie, senza ricorrere a complicati meccanismi od apparecchi, si è messo in derivazione il fluido motore, sottostando così a delle perdite che non si hanno negli usuali motori; abbiamo però nel contempo dei vantaggi che ci permettono di avere dei compensi, in modo che sul rendimento finale è da ritenere che non ci allontaniamo da quello in genere ottenibile cogli usuali motori a petrolio.

Formazione della miscela.

Il combustibile viene introdotto nell'aria pura col mezzo del polverizzatore. Nel Diesel s'introduce dopo che l'aria è compressa e durante la fase attiva; nel nostro caso si è ritenuto più opportuno introdurre il combustibile durante la fase passiva.

Per evitare il compressore ausiliare bisognerebbe che tale iniezione fosse fatta all'inizio della compressione, mediante un apparecchio speciale, con una derivazione d'aria compressa già miscelata, che polverizzi il combustibile e lo introduca nel cilindro durante il tratto di corsa di sufficiente lunghezza, che si ha con poco sensibile rialzo di pressione, in sul principio della compressione, quando questa, come nel nostro caso, avviene secondo una linea che si avvicina alla isotermica.

Attenendoci al sistema in uso del surcompressore, s'inietta il combustibile durante la fase di sospingimento dell'aria compressa. Avremo pure un salto praticamente poco variabile e di conseguenza anche costante il procedimento dell'insufflazione.

Non resta così che rendere il consumo del combustibile proporzionale al consumo V_a dell'aria aspirata, che diviene V_1 compressa ed in ultimo V_2, che è il volume di gas consumato per cilindrata. Se diamo dunque al meccanismo che comanda la valvola del combustibile una disposizione che sia in armonia a quello della valvola di aspirazione, avremo la proporzionalità necessaria acciocchè il titolo della miscela si conservi costante, col variare del consumo.

(Continua)

Ing. ENRICO MARIOTTI.

ACCOPPIAMENTI AUTOMATICI PER VEICOLI FERROVIARI.

Nel n. 10, 1907 dell'*Ingegneria Ferroviaria* veniva pubblicato un mio articolo « A proposito del Concorso Reale per lo studio di un agganciamento per veicoli ferroviari », nel quale, fatta la storia del concorso e dell'esito suo all'Esposizione di Milano, esprimevo al riguardo al-

cune considerazioni mie. Proprio nel numero stesso, appariva il resoconto dell'assemblea dei Delegati del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, del 16 dicembre 1906, dove, al § 6 « Eventuali » dell'ordine del giorno, che io assolutamente in precedenza non conoscevo, ma che pareva proprio fatto per darmi ragione, si diceva: Il Collegio decide che: I° Si interpelli il Comitato dell'Esposizione sopra le sue vedute circa la destinazione del fondo già devoluto al premio Reale, non assegnato. II° Si nomini una Commissione, affidandole il compito di stabilire il programma del nuovo concorso, di adoperarsi per costituire con nuovi fondi un premio più ragguardevole, ed ottenere dalle Ferrovie di Stato la facoltà di eseguire sui suoi impianti le esperienze necessarie all'aggiudicazione del premio.

Veramente si era in contraddizione col deliberato del Comitato, il quale aveva deciso che le L. 5000 non assegnate fossero rimesse al Collegio perchè, nel 1907, con lo stesso programma, bandisse un nuovo concorso. Questo del resto non ha importanza.

Nel n. 11 l'ing. Mario Gell, incominciava una recensione dell'opuscolo dell'ing. C. Montù « Gli accoppiamenti automatici all'Esposizione di Milano ». L'autore però, in una nota, citando il mio precedente articolo, dichiarava di voler farmi, alla fine della recensione, alcune osservazioni, che io attesi con impazienza. Invece l'ing. Gell ha continuato e finito nei nn. 13, 15 e 16, dimenticando la promessa.

Nel n. 13 invece l'ing. Camillo Franchi aggiunse eccellenti osservazioni a quanto io avevo esposto, sempre in attesa delle decisioni del Collegio.

Frattanto nel giornale *La Meccanica* di Torino, n. 14, il sig. A. V., esperto collaudatore delle Ferrovie di Stato, citando pure il mio articolo, s'interessava della questione; ed io gli risposi subito nel n. 15 dello stesso giornale.

Io non voglio scrivere qui ora, apostolo d' una nuova parola; so benissimo, e sono il primo ad esserne confortato, di non dir cosa peregrina nè tanto meno avventata. Esprimerò alcune idee alla buona, perchè non fui usato a martellarmi nel cervello le strabilianti avventure del sostantivo *rosa*, attraverso le peripezie di una declinazione. Nè abbasserò il livello della discussione fino a rilevare i tanti piccoli sintomi, le tante mezze parole con cui si manifesta ogni giorno più la riluttanza a discutere la questione annosa, della quale altra volta già ebbi ad esporre minutamente i termini e le vicende. Qui basta ora un cenno.

Ospite del giornale del Collegio, non posso interamente spogliarmi della veste ospitale; ma non posso, d'altra parte, per sola questione di convenienza formale, rinnegare il compito che mi son obbligato d'adempiere. Mancherei quindi al mio dovere di sincerità, se non dichiarassi francamente che è certamente spiacevole il fatto di non trovar quasi nessuno, e son tanti gli interessati, che voglia esprimere una sua idea; e più spiacevole ancora è il silenzio continuo, comatoso del Collegio, che a momenti fa supporre d'essersi dimenticato del suo verbale 16 dicembre.

Come sarebbe invece bello e proficuo se ognuno, senza pretese, senza invidiuzze, arrecando a documentazione dei concorrenti il maggior materiale d'indagini e di fatti, e confortando il suo dire d'esempi, esponesse quello che pensa, senza cercare di tirar l' acqua al mulino dei propri interessi materiali, od ideali.

Per mio conto ripeto quanto scrissi ne *La Meccanica*. Il problema è della più alta importanza dal punto di vista umanitario ed economico, tutti i giornali ne han parlato (tranne ancora, per fortuna, quelli umoristici e quelli di mode); ma, per vero dire, più a scopo di non palesata, ma evidente *reclame*, che d'altro.

Il calendario, triste amico, ci ammonisce che il tempo passa veloce, veloce; speriamo quindi che la Commissione, sfatando come vana leggenda l'affermazione che le Commissioni non fanno niente, ben ponderate le norme, metta fuori questo benedetto concorso.

Ma sieno norme chiare e studiate, non a base di quelle parole omnibus che si prestano a significar tutto e niente, se non vogliamo veder spuntare sulle labbra dei concorrenti un sorriso amaro e triste per tutte le sontuose miserie del nostro armamentario civile.

Accade nel campo dell'attività scientifica quello che si vedrebbe in un vasto opificio dove ciascuno lavorasse a fabbricar parti di macchine per proprio conto, senza alcuna intesa preventiva circa la misura, la qualità del metallo, la parte da eseguire. Ne verrebbe una confusione d'inferno con produzione di molto lavoro inutile.

È necessario quindi fissare delle buone regole che traccino in modo sicuro la via da seguirsi per riuscire a qualche cosa di buono, togliendo addirittura di mezzo quelli che inseguono chimere ineffettuabili.

Mi pare perciò che l'importante sia di stabilire:

1. – Si deve mantenere il sistema di repulsione laterale costituito dagli attuali respingenti?

2. – Si dovrà invece integrare in un solo dispositivo la trazione e la repulsione sopprimendo i respingenti?

3. – Si deve raddoppiare l'attacco in parallelo, per aumentare lo sforzo di trazione e costituire la riserva; oppure adottare un attacco centrale unico, che compendi anche l'attacco di sicurezza?

4. – L'attacco deve servire per ogni sorta di veicolo, o si vuol limitarlo ad una data serie; cioè si vuol avere un attacco da rendere generale o no? Mi spiego: Le vetture sono soggette a velocità maggiori e richiedono una più grande dolcezza di movimenti per non stancare i viaggiatori; per di più restano per molto tempo in composizione di un treno, senza esigere manovre d'attacco e di distacco. I carri invece hanno un valore molto inferiore e per essi si può in parte prescindere dalla dolcezza dei movimenti, purchè non si voglia tener conto della durata di conservazione del materiale. Potrebbe quindi forse essere possibile lo studio di un apparecchio semplicissimo da adattarsi solamente ai carri che entrano in composizione nei treni merci, ma che pur permettesse d'attaccarli, in caso di bisogno, con veicoli dotati del sistema attuale d'attacco, che si verrebbe a conservare per le locomotive e le carrozze.

Questi, secondo me, i sommi capi. Del resto molto aiuto potrebbe dare alla Commissione chi è più esperto di me. Purchè ognuno dica il suo pensiero, anche se sarà un futuro concorrente, e non guardi quanto succede con la curiosità inquieta di una bella donna che, in luogo dove essa trionfa, senta parlare della bellezza di un'altra che minacci di sopraggiungere a disputarle il primato. La giustizia, anche in Italia, quando non le si bendano gli occhi, non è cieca; quindi non c'è nulla a temere per quelli che han realmente fatto qualcosa di buono. La mancanza d'invidia è una qualità che non abbonda, per quanto mi sappia, nelle file degli inventori; ognuno s'affatica a tener accesa una lampada davanti al proprio altare, e denigra gli altri. Bisogna invece persuadersi, senza preconcetti di esagerato modernismo, che riforme radicali sono impellenti nel sistema d'attacco dei veicoli ferroviari; che gli antichi sistemi vanno modificati secondo lo spirito dei tempi nuovi, pieni di elettricità. Ma bisogna studiare il nuovo sistema con criteri non superficiali, ma pratici, razionali e seri.

La vertiginosità della vita impone oggi la risoluzione del problema; si ha troppo bisogno di fare in fretta.

Una delle prime condizioni per riuscire è la perseveranza da parte degli inventori, ed il bisogno di trovar l'aiuto di interpretazione corretta, e non la resistenza dei pregiudizi.

Chiunque studi la nostra storia passata, chiunque indaghi la nostra struttura presente, è colpito da ammirazione per il vigore della nostra gente.

Per cui è in me una speranza grande, una fiducia immensa, direi quasi una sicurezza, che, dato l'entusiasmo costante, lieto, sempre fremente, tutto giovanile della nostra razza, si possa ben riuscire alla soluzione ideale del problema. Si è visto trionfare ovunque il tenditore Surth, del quale proprio non si capisce dove risiede la sicurezza. Perchè non potrebbe introdursi come si merita un apparecchio buono, anche se il nome dell'inventore non esige sternuto per la pronuncia?

Come la terra risponde a chi sa fecondarla, risponderanno gl'inventori alle richieste della Commissione, se questa saprà rinnovellarle così da renderle veramente utili.

Se la giuria non vive nelle nuvole, dovrà tener conto di tutte le considerazioni che possono suggerire i pratici, senza preconcetti. Non cercare il mirabile esempio di felice costruzione tecnica, che è sicuramente un pregio, ma non di principale importanza, come la nichelatura per una bicicletta, ossia una esteriorità che pare essenziale a chi guarda ed è press' a poco trascurabile per chi l'adopera. Non volere deliberatamente proteggere, per non raccogliere i frutti intossicati, ma creare un'atmosfera di serenità, nella quale la scrupolosa indagine obbiettiva del giudice possa condurre alla scelta rigorosa del vero trovato che per la sua praticità si imponga da sè. Ci vogliono uomini maturi e prudenti, dotati di quelle attitudini a decidere con saggezza, a parlare franco e leale; con tradizioni di gloria e di generosità tanto alte che non si possa dubitare. È sulla base di questa certezza che si può fissare con fiducia l'avvenire.

Altrimenti si riuniranno tutti in una lega formidabile perchè venga rispettata in ogni modo, con ogni cura, in tutte le sue manifestazioni, la più completa integrità dello spirito dei giudici, stringendosi in opera concorde e fiera contro chi in qualunque modo tentasse di conculcare, od offendere i diritti dei concorrenti. E sarebbe una rivoluzione senza congiure, una protesta fiera, indomabile, che non piegherà finchè

venga accolta la soluzione che veramente si distingua tra le altre.

Il programma dunque; ed al lavoro tutti i volonterosi che sono in grado di fare.

Ing. Ettore Mazzucchelli.

***

In merito alla presente questione la Presidenza del Collegio ha ricevuto dall'Ing. Campiglio, Presidente della Commissione del Concorso, una lettera, della quale per mancanza di spazio siamo costretti a rimandare al prossimo numero la pubblicazione.

N. d. R

RIVISTA TECNICA

Il Ponte Levatoio di Peoria (Illinois).

Dalla *Railroad Gazette*. — Il ponte rappresentato nelle fig. 4, 5 e 6 fu recentemente costruito a Peoria nell'Illinois (Stati Uniti d'America). Esso è a doppia alzata: e ne riportiamo appresso le caratteristiche.

Il battente è equilibrato in maniera che il centro di gravità coincida col centro del rullo intorno al quale ruota il battente. Ciascuno di questi è munito di un paio di sostegni oscillanti, uniti per un'estremità alle pile e per l'altra alle sbarre maestre, e inoltre di una coppia di travi operanti che, nella posizione di chiusura del ponte, sono esterni e pressochè paralleli alle sbarre maestre. Ad ogni trave operante è annessa una ruota che ingrana in un pignone collocato sulla pila posteriore, mosso mediante un motore della potenza di 25 HP. Nella posizione di chiusura il ponte riposa sopra supporti fissati alle pile; quando si apre il battente, esso dapprima ruota intorno ai supporti fissi fino a che i rulli vengono a portarsi sulla traccia delle sbarre maestre. Quindi i sostegni oscillanti, movendosi secondo un arco di circolo, traggono in basso la parte controbilanciata del battente e questo tutto intero scorre orizzontalmente sulla traccia delle sbarre maestre mentre per mezzo dei rulli viene aperto. L'apertura e la chiusura del ponte si operano in $^3/_4$ di minuto: una operazione completa però richiede due minuti. Tra i vantaggi che si vogliono derivare da questo sistema, notiamo la possibilità di poter rimuovere facilmente la traccia delle travi maestre senza interrompere il transito sul ponte, e la riduzione della lunghezza del ponte sulla posizione di chiusura, che vien misurata dalla distanza tra i centri delle pile.

Il ponte fu studiato dalla Strobel Steel Construction Cy Chicago, che ne costruì anche la soprastruttura.

Fig. 4. — **Ponte levatoio di Peoria.** — *Vista aperto.*

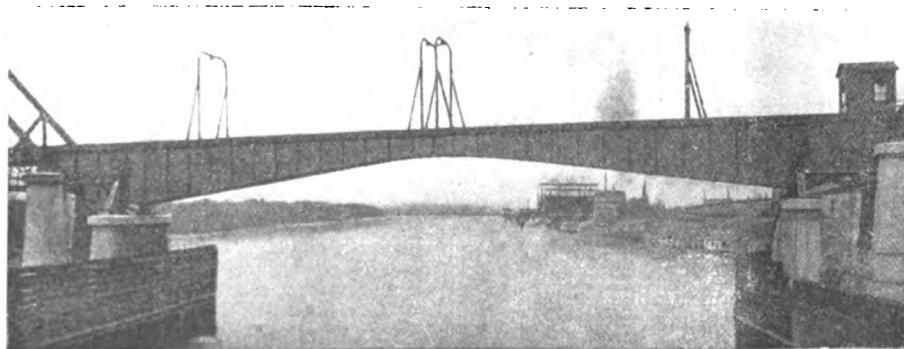



Fig. 5. — **Ponte levatoio di Peoria.** — *Vista chiuso.*

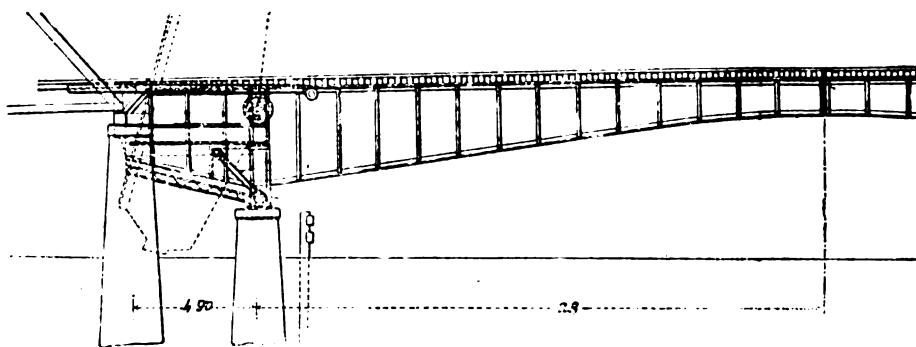



Fig. 6 — **Ponte levatoio di Peoria.** — *Elevazione.*

Gli omnibus automobili a Londra.

Dalla *Locomotion automobile*. — Durante questi ultimi due anni il numero degli omnibus automobili a Londra si è enormemente accresciuto fino a raggiungere la rilevante cifra di 800 circa.

Essi hanno incontrato grandissimo favore presso il pubblico: trasportano circa 185 milioni di viaggiatori all'anno, vale a dire 37 volte la popolazione di Londra. Gli omnibus effettuano un percorso giornaliero di 135–180 km. (45 000-60.000 all'anno). In un anno i motori di questi omnibus automobili fanno da 230 a 250 milioni di giri e alla fine la maggior parte dei cilindri sono ancora in ottimo stato.

Tutti gli omnibus di Londra sono a 34 posti, oltre a quello del guidatore.

Gli 800 automobili posseduti dalle varie Società risalgono al massimo come costruzione a 3 anni e non sono che in piccolo numero inglesi. È curioso che i paesi che li hanno forniti sono precisamente quelli che solo ora cominciano ad avere qualche principio di servizi con omnibus automobili.

Un breve servizio di prova effettuato con le migliori vetture dell'epoca dimostrò che, pur facendo il debito conto dell'imprevisto, era ciò non di meno da ritenersi che una intrapresa di servizio pubblico sarebbe stata redditizia pure offrendo un maggior vantaggio sulla trazione animale dal punto di vista della comodità e rapidità del servizio. Ed ora si comprende da tutti che come i tramway a cavalli hanno ceduto il posto a quelli a trazione meccanica, gli omnibus a cavalli avranno la stessa sorte davanti a quelli automobili. La fase transitoria si apre con i problemi che si presentano ad ogni sostituzione del nuovo al vecchio e se si considera l'importanza del traffico effettuato dalla Società di omnibus londinesi, ci si rende conto dello enorme cambiamento che esse hanno dovuto intraprendere.

La difficoltà incontrata al principio per l'esercizio e la manutenzione di questi veicoli deve essere rintracciata nelle difficoltà che si presentarono per soddisfare all'enorme favore incontrato presso il pubblico e alla insufficiente esperienza dei guidatori e del personale addetto alle riparazioni.

Ora si hanno in servizio 24 marche diverse di omnibus, di cui 22 a essenza e 2 a vapore; cioè il 95 per cento è costituito da automobili a benzina.

Gli automobili elettrici non hanno dato risultato soddisfacente e quelli in cui di elettrico non vi è che la trasmissione, non hanno ancora fatto la loro prova

L'aspetto esteriore delle vetture di queste 24 marche è molto simile, ma notevoli sono le differenze che si riscontrano negli organi meccanici e nella disposizione generale del telaio.

Omnibus senza imperiale. — Qualcuno degli omnibus messi in servizio da principio erano costruiti senza imperiale e furono trovati soddisfacenti, ma non rispondenti alle esigenze del traffico, subitamente sviluppatosi.

Dal lato economico si aveva pure un discreto provento, perchè se piccola era la capacità e piccolo il rapporto fra peso trasportato e peso totale, era però ancora abbastanza piccola la spesa d'esercizio.

Omnibus a imperiale. — I tipi di automobili a imperiale attualmente in servizio pesano da 3700 a 4500 kg. e il peso dei viaggiatori trasportati (16 all' interno e 18 all' esterno) può essere valutato a 2400 kg. Il peso totale sugli assi è dunque in totale di 6250 a 6750 con un massimo di 7000 kg. circa.

Il peso aderente, cioè quello gravante sulle ruote motrici, è di circa il 60 per cento del peso totale e cioè kg 4000 circa per l' asse posteriore.

Il peso medio della carrozzeria londinese è di circa 1400 kg. e le dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza esterna . . .	m. 6,20 ÷ 7,75
Larghezza alle teste dei mozzi .	» 1,90 ÷ 2,18
Altezza massima . . .	» 3,50 ÷ 3,58

I pesi medi dei telai delle varie fabbriche sono i seguenti:

da 30 HP	Straker-Squire (Londra)	2725
» » »	Dennis (Guilford)	3000
» 24 »	De Dion Bouton (Parigi)	2150
» 28 »	Vilnes-Daimler (Berlino)	2725
» 24 »	Scott-Stirling (Londra)	3000.

Le condizioni di funzionamento di questi pesanti veicoli sono infinitamente più dure di quelle di qualunque altro automobile.

Essi sono in servizio costante con tempo buono o cattivo e su vie spesso malamente mantenute. Il lavoro più considerevole non proviene solamente dalla velocità relativamente forte rispetto al peso trasportato, ma specialmente dalla frequenza delle fermate e degli avviamenti che sono una necessità del servizio. Questo servizio a colpi si prolunga per 16 o 18 ore ogni giorno e spesso il percorso giornaliero raggiunge il massimo sopra indicato. Non è quindi da meravigliarsi che qualcuno dei primi omnibus automobili si siano mostrati insufficienti a questo pesante compito. Le prime prove ebbero, se non altro, il merito di determinare le condizioni esatte del lavoro che un tal servizio imponeva.

Con lo sviluppo di questo ramo dell' industria automobilistica le dimensioni di tutti i pezzi costitutivi degli omnibus dovettero essere modificate e infatti l' usura prevista per un certo lavoro annuale divenne eccessiva quando la stessa somma di lavoro fu ripartita non più sopra un anno, ma sopra due o tre mesi.

Alle disillusioni causate per le rotture e le usure eccessive delle parti meccaniche in un lasso di tempo cortissimo si devono aggiungere i numerosi guasti, la cui causa non è ancora che imperfettamente spiegata.

Sembrerebbe che gli ingegneri al principio avessero commesso questo errore cioè d' impiegare su veicoli lenti, ma pesanti, degli organi che avevano dato dei buoni risultati su vetture da viaggi, ma rapide. Ne conseguì che si dovettero mettere rapidamente fuori servizio gli ingranaggi del cambio di velocità; anche i motori stessi, benchè messi a sito sulla loro migliore posizione, furono rapidamente dislocati dagli sforzi bruschi dovuti agli arresti e alle partenze frequenti.

Locomotiva senza focolare.

Questa macchina costituisce un mezzo di trasporto in tutti i casi nei quali non si possono impiegare, per le manovre, le locomotive ordinarie, a causa, per esempio, del pericolo d' incendi, o le locomotive elettriche, ad esempio a causa del loro elevato costo d'impianto e di esercizio.

Come si vede nella fig. 7, questa locomotiva non è che una macchina ordinaria a due assi, nella quale alla caldaia ordinaria è sostituito un serbatoio d'acqua calda. Questo serbatoio è costruito in lamiere di ferro fuso di prima qualità giuntate idraulicamente e protetto con un isolamento accuratissimo contro i disperdimenti di calore. Le dimensioni del serbatoio permettono una pressione iniziale di 12 kg./cm².

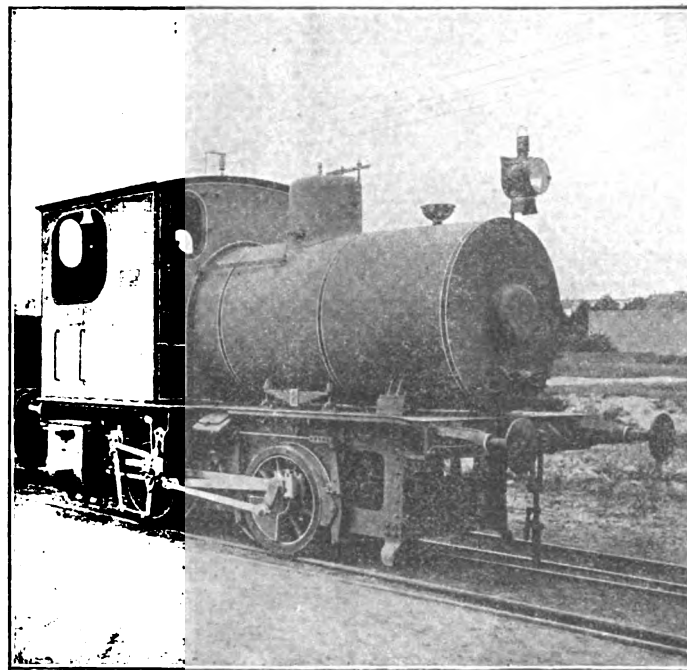



Fig. 7 — **Locomotiva senza focolare.**

I cilindri motori sono stati posti sotto la cabina del macchinista che può così, senza muoversi dalla cabina, ed anche in corsa ispezionarli.

Le dimensioni principali sono le seguenti:

Diametro dei cilindri	mm. 420
Corsa degli stantuffi	» 400
Pressione di vapore massima	kg./cm² 12
Volume del serbatoio	m³ 2,5
Peso a vuoto	kg. 12.500
Peso in servizio	» 16.000

Una di queste locomotive, costruita dalla Casa Borsig di Berlin-Tegel, figurava all'Esposizione internazionale di Milano.

Il ponte di Hellgate a New York.

Dall'*Engineer*. — Molto si è parlato e discusso circa i mezzi di trasporto in New York, e l'allacciamento di questa immensa città con le circonvicine. I treni viaggiatori provenienti da Washington, Baltimora, Filadelfia e dai paesi al sud ed all'est di questi e diretti a Boston e nella New England sono caricati su *ferryboats* a Jersey ed attraverso Upper Bay e, risalendo l'East River, sono posti a terra nella stazione di Harlem River. Lo stesso dicasi per i treni provenienti da direzioni opposte e per i treni merci. A porre fine a tale stato di cose la Pensilvania Cy. studiò la possibilità di entrare direttamente in New York passando sotto l' Hudson e l' East River. Quando questa grande costruzione sarà condotta a termine e la Pensilvania Cy. avrà la sua stazione terminale in New York e allora, aperti i tunnels sotto l'Hudson

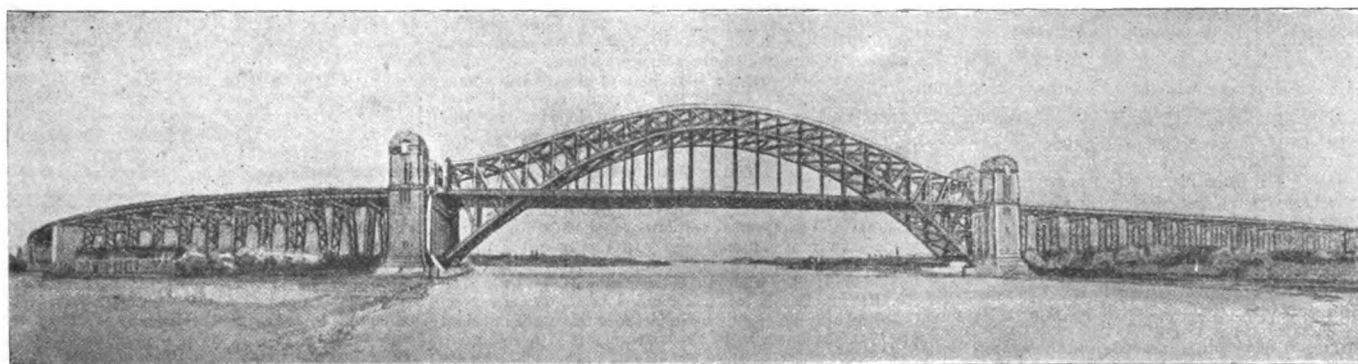



Fig. 8 — **Ponte di Hellgate a New York.** *Vista normale.*

e l'East River, tutti i treni potranno entrare da ogni parte in New York. Il movimento delle merci continuerà a farsi mediante *ferryboats* ma solo nella traversata Greenville-Bay Ridge, attraverso Upper Bay. Le estremità della New York Connecting Line, come chiamasi questo nuovo tronco, sarà costituito da un viadotto di cui la parte più importante sarà il ponte sopra la Hell Gate di cui le fig 8 e 9 dànno diverse vedute.

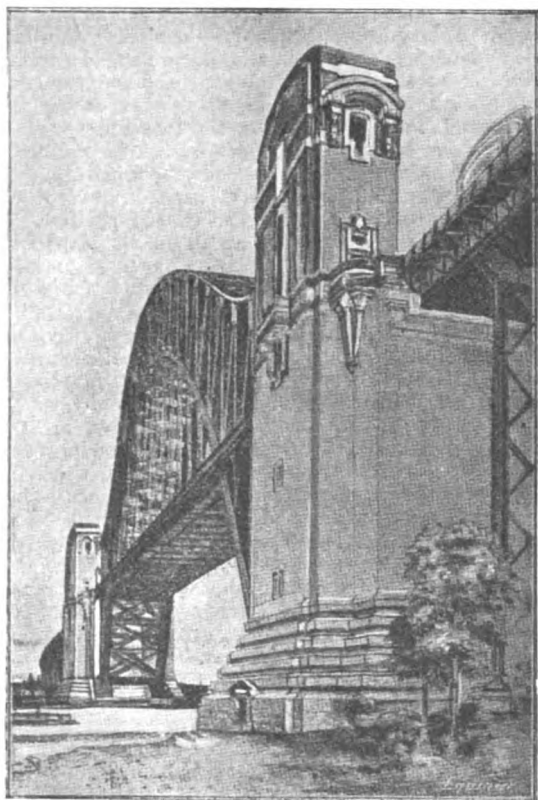



Fig. 9 — **Ponte di Hellgate a New York**. *Vista di scorcio.*

Esso avrà la lunghezza di 300 m. contati tra i piloni, che saranno due torri monumentali in pietra alte 60 m. su base di granito. Sul ponte saranno posti 4 binari su ballast per evitare l'eccessivo rumore; essi saranno a 42 m. dal livello dell'acqua, mentre le cime degli archi saranno 48 m. più alte.

Per la costruzione del viadotto occorreranno 80.000 tonn. di acciaio: ogni colonna pesa circa 100 tonn. La lunghezza totale del viadotto, accessi compresi, sarà di 3 miglia.

BREVETTI D'INVENZIONE
in materia di Strade ferrate e Tramvie

(2ª *quindicina di maggio 1907*).

87237. Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft. « Dispositivo di controllo per veicoli elettrici, nel quale la durata totale del tempo in cui è immessa la corrente motrice è registrata da un contatore di tempo ».

86798. Brown Robert « Innovazioni negli interruttori elettrici per trazione elettrica col sistema a contatti superficiali ».

87425. De Mocomble Charles. « Systèm de roues à double boudin sur essieu indépendant pour plateformes mobiles (*Prolungamento*).

87388. Falk Manufacturing Company. « Perfectionnements dans les joints des rails de chemins de fer » (*Prolungamento*).

87250. Flemming Charles F. « Perfezionamenti nei freni per mantenere al posto veicoli trasportati su vagoni ferroviari ».

87348. Göke Friedrich. « Dispositivo per accoppiare vagoni ferroviari, azionabile da un fianco del vagone ».

87256. Graham John Engle. « Coeur de croisement pour voies de chemins de fer ».

87385 Hallot Paul. « Perfectionnements aux freins de chemins de fer » (*Prolungamento*).

87265. Henwood Edwin Nathanael. « Perfectionnements à la construction de tous genres de roues destinées à être employées sur des rails de chemins de fer, de tramways, sur des routes ordinaires et ailleurs » (*Prolungamento*).

86154. Lamb. Van Buren. « Frein pour voitures de chemins de fer et tramways et autres véhicules ».

86292. Lo stesso. « Monture pour patins de frein pour voitures de chemins de fer et de tramways et autres véhicules ».

86858. Mosetting Sofia di Federico. « Apparecchio per l'agganciamento automatico di vagoni ferroviari, da sganciarsi dal di fuori dei repulsori, il quale permette l'attacco automatico anche con vagoni muniti dell'agganciatore a vite, nonchè di quello a respingente unico centrale ».

87404. Perini Luigi fu Giuseppe e Franchi Camillo fu Gaetano. « Agganciamento per vagoni ferroviari parzialmente automatico sistema « Perini-Franchi ».

87233. Rhodes Edgar e la Romapac Tramw y Construction Company Limited. « Appareil pour fixer par pression et enlever par découpage les parties supérieures usantes des rails de tramways composées ».

87022. Sacripanti Giuseppe. « Salvagente automatico per tramways, ferrovie, automobili, ecc. ».

87036. Vacuum Brake Company Limited in London, General Repräsentanz in Wien. « Dispositif utilisant l'air d'échappement des pompes à vide pour actionner les signaux ou avertisseurs acoustiques » (*Completivo*).

DIARIO
dal 26 settembre al 10 ottobre 1907.

26 settembre. — Nella stazione di Castellammare di Stabia il treno viaggiatori 3631 proveniente da Napoli, slittando urta il parapetto — Dieci contusi.

27 settembre. – Avviene uno scontro ferroviario in America, sulla Pensilvania Raibroad, presso Harrisburg.

28 settembre. — In Francia, un treno express investe un treno diretto proveniente da Nancy. Pochi feriti, danni materiali rilevanti.

29 settembre. — Sulla linea Baltimora-Ohio, presso Bellaire avviene uno scontro tra un treno merci e l'express Chicago-Weeling. Quindici morti e venti feriti.

30 settembre. — Il treno express proveniente da S. Francisco devia in una discesa, 130 miglia da Saint-Louis. Due morti e parecchi feriti.

1 ottobre. — Prima riunione della Commissione incaricata di preparare i regolamenti per l'applicazione della legge sull'ordinamento delle ferrovie dello Stato.

2 ottobre. — In Russia, presso Odessa, un treno è fatto saltare dai terroristi. Parecchi feriti.

3 ottobre. – Presso la stazione ferroviaria di Grosseto un treno merci investe una colonna di carri fermi sul binario. Un ferito; gravi danni al materiale.

4 ottobre — Inaugurazione del telegrafo nel Comune di Melicuccà.

— Un treno merci devia tra Chambery e Modane. Alcuni feriti.

— Avviene una collisione sulla linea ferroviaria presso Chapin, nell'Illinois. Un morto.

6 ottobre. - Nella stazione di Pontenure il treno merci 5968, proveniente da Parma, è investito da altro treno merci 8836. Danni al materiale.

7 ottobre. — Sono aperti al pubblico servizio gli uffici telegrafici di Casenove (Perugia), Castello di Serravalle (Bologna), e Savigno Crespellano Monte S. Pietro (Bologna).

8 ottobre. — A Sampierdarena un treno omnibus è investito da un diretto. Parecchi feriti. Mezzo milione di danni.

9 ottobre. — Sono iniziati i lavori delle gallerie di Beuva e di Crevola, presso S. Giovanni.

— A Verona, nella stazione di Porta Nuova, il treno merci 6117 investe una colonna di carrozze. Due feriti.

— A Novi Ligure il treno ordinario militare 5563 è investito dal treno merci 5639. Pochi danni.

10 ottobre. — Sono istituiti fra Sarzana e Spezia due nuovi treni in corrispondenza coi direttissimi 25 e 32 da e per Milano

NOTIZIE

Movimenti nell' alto personale delle Ferrovie dello Stato. — Il comm. ing. Luigi Barzanò, ora Capo del servizio centrale VIII, è stato nominato Capo del compartimento di Milano ed ha assunto le nuove funzioni a partire dal 10 corrente, cessando con la

stessa data la reggenza temporanea affidata all'Ispettore superiore cavalier ing. Stefano De Casa.

Il cav. ing. Francesco De Roberto, ora Sotto Capo Servizio al Servizio centrale IV, è stato incaricato della reggenza del Servizio centrale VIII, al quale Servizio verrà trasferito a decorrere dal 9 corrente.

Nuove ferrovie. — La Direzione generale delle ferrovie dello Stato ha bandito le aste per i seguenti lavori di costruzione di nuove linee ferroviarie:

— Tronco Castelvetrano-Selinunte della ferrovia Castelvetrano-Porto Empedocle. Lunghezza m. 13.120. Importo L. 610.000. Scadenza 31 ottobre p. v. (seconda asta, essendo la prima andata deserta).

— Tronco Castelvetrano-Partanna della ferrovia Castelvetrano-San Carlo-Bivio Sciacca. Lunghezza m. 10.090. Importo L. 627.000. Scadenza 31 ottobre p. v.

Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Con D. R del 30 giugno u. s. Ciraolo dott. Antonio, ispettore capo, è stato nominato Ufficiale della Corona d'Italia.

Con D. R. del 2 agosto u. s. (motu proprio) sono stati nominati Nicoli ing. Nicola, Capo del Servizio Centrale X, Commendatore della Corona d'Italia ed Ehrenfreund ing. Edilio, Capo dell'Ufficio I presso la Direzione Compartimentale di Genova, Ufficiale dei SS. Maurizio e Lazzaro, ambedue a premio dell' opera prestata rispettivamente quale Membro e Segretario della Commissione per lo studio del problema degli accessi ferroviari al porto di Genova.

Con D. R. del 5 agosto u. s. Lenza Luigi, Ginnari Casimiro, Ferrari ing. Cesare, Marchiò Giorgio, Parcker Guglielmo, ispettori principali, sono stati nominati Cavalieri della Corona d'Italia.

Il prodotto lordo delle Ferrovie dello Stato Austriaco. — Riassumiamo nella seguente tabella i dati relativi ai prodotti lordi delle Ferrovie dello Stato Austriaco fino al mese di agosto 1907 in confronto con quelli del 1906. I prodotti sono espressi in corone.

	Nordbahn	Altre linee	Totali
Km. in esercizio	—	—	10.613
Prodotti in agosto 1907. .	9.978.700	29.382.100	39.360.880
Differenza in più sull' agosto 1906.	481.092	1.390.391	1.871.485
Prodotti dal 1° gennaio al 31 agosto 1907	73.063.200	203.326.400	276 389.600
Differenza in più sul corrispondente periodo del 1906.	5.441.377	11.466.460	11.907.881

Nuovi tronchi per le ferrovie retiche. — Il Consiglio di Stato Grigionese ha domandato una sovvenzione federale di 4.000.000 di franchi per la costruzione di quattro nuove linee da aggiungere alla rete ferroviaria delle Alpi Retiche. Le quattro linee progettate sono le seguenti: Davos Filisur, Samaden-Pontresina, Bevess-Schuls e Slanz-Disentis. Il costo preventivato per la costruzione sarebbe di 28.444.000 fr.

Il Consiglio federale propose ai Consigli legislativi di accordar una sovvenzione di 4.000.000 in azioni della Società delle ferrovie Retiche per la costruzione delle due linee da Bevers a Schuls e da Slanz a Disentis. Le altre due linee vengono considerate come di importanza puramente locale.

I Consigli legislativi hanno però ritenute buone le ragioni del Governo grigionese accordando l'intiera sovvenzione richiesta, alla condizione che nell'esecuzione dei lavori l'industria svizzera venga, a parità di condizioni, preferita alla straniera.

BIBLIOGRAFIA

Libri ricevuti:

— Locomotives simples, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New York, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Morden British Locomotives by A. T. Taylor, Londra, E. & F, N. Spon Ltd, 1907.

— Étude sur le Metropolitain de Paris par I. B. Thierry. Parigi, Ch. Berangor 15, rue des Saints Pères, 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— Locomotive Breakdown. Questions auswered and illustrated by W. G. Wallace. Chicago F. I. Drake & Co. Publishers, 1906.

— Rendiconto della 5ª riunione della Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione. Bologna 1907.

— Motorwagen und Lokomotive von K. Spitzer und V. Krakauer. Vienna, Holder 1907. Prezzo corone 12.

— Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reich für das Jahr 1905 Berlino, Springer 1907.

***

Ing. C. Malavasi. Vademecum per l'Ingegnere - Costruttore - Meccanico. Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. - Prezzo L. 6,50.

Questo pregevole lavoro (di cui ha gradito la dedica l'illustre Senatore Giuseppe Colombo già maestro all'autore), lavoro che esce. oggi nella raccolta dei Manuali Hoepli, condensa in piccola mole larga messe di materia scientifica e pratica, con grande ricchezza di esatti e dettagliati disegni costruttivi, tutti appositamente eseguiti dall'autore, e corredati di tabelle numeriche, ove sono precisate tutte le dimensioni per l'esatta e completa costruzione di ogni singolo organo meccanico, talchè questo manuale costituisce sopratutto un prezioso e rapido aiuto non solo per gli ingegneri, costruttori, industriali, studiosi, ma ben anco per gli operai.

Tutti gli argomenti che interessano il tecnico ed il costruttore meccanico, vi sono svolti anche scientificamente con esposizione chiara, precisa e sintetica, ciò che rende sollecito e simpatico l'uso del libro. Esso si raccomanda, anzi diremo che è indispensabile a consultarsi, da chiunque si occupi di meccanica ed è in particolar modo necessario agli ingegneri ferroviari.

***

The Universal Directory of Railway Officials, 1907, compiled from official sources under the direction of S. Richardson Blundstone, Editor of « The Railway Engineer », Londra. The Directory Publishing Company, Ltd, 3, Ludgate Circus Buildings E. C. — Prezzo scellini 7,6.

Questa pubblicazione, che è giunta col presente volume al suo trentatreesimo anno, si rende assai utile, riferendosi essa, tanto all'esercente di ferrovie, quanto a chi abbia con esso relazioni d'affari. Essa contiene un elenco, abbastanza ordinato, degli uffici praticamente più importanti di ciascuna ferrovia del mondo e le informazioni supplementari concernenti la lunghezza delle linee, il materiale rotabile e lo scartamento delle varie ferrovie.

In appendice sono fornite simili informazioni relativamente alle principali reti tramviarie dell'Inghilterra e delle Colonie inglesi, ed in un indice alfabetico sono elencati tutti i nomi citati nelle pagine del libro.

La detta pubblicazione, sebbene cresca ogni anno di mole, si mantiene sempre eguale nelle sue linee generali.

In seguito all'avvenuta nazionalizzazione delle ferrovie Giapponesi, il volume di quest'anno contiene anche, in foglio a parte l'elenco corretto dei funzionari delle Ferrovie del Governo Imperiale Giapponese, da sostituirsi agli elenchi relativi alle antiche società private.

Anche l'edizione di quest'anno incontrerà certamente grande favore.

***

Locomotive compounding and superheating, by I. F. Gairns - 1907 - London: Charles Griffin & Co, Ltd., Exeter Street, Strand. - Prezzo scellini 8,6.

L'applicazione del principio Compound e del surriscaldamento del vapore nelle locomotive, avrà senza dubbio grande parte nell'ulteriore evoluzione di questo tipo di macchina a vapore. Data l'importanza di tali argomenti, è ovvio come la pubblicazione di un libro che tratti esclusivamente dei medesimi, riesca di grande attualità e sia destinato a ricevere ottima accoglienza da coloro i quali, o per interesse professionale o per altre ragioni, desiderano avere una conoscenza esatta e chiara di detti argomenti e del loro pratico svolgimento. Tale è la sorte serbata all'opera del Gairns, recentemente pubblicata: in essa l'A. ha riunito insieme tutto ciò che è necessario ed utile cono-

scere relativamente al sistema Compound ed al surriscaldamento del vapore.

L'opera è divisa in 15 Capitoli; 149 illustrazioni la corredano rendondo più chiara e proficua la dicitura del testo. La descrizione del principio Compound è fatta accuratamente: essa è seguita e completata dalla descrizione delle varie applicazioni pratiche del sistema alle locomotive, talchè in questo volume possiamo rilevare quale e quanto sviluppo abbia avuto l'applicazione di tale principio negli ultimi anni. Nel III Capitolo l'A. espone la classificazione dei vari sistemi Compound: nel IV è contenuta una discussione interessante della storia e dello sviluppo della locomotiva Compound: nei seguenti, dal V al XV, l'A. procede alla descrizione delle varie disposizioni che ha ricevuto il sistema Compound ed all'impiego del vapore surriscaldato nelle locomotive.

In sostanza, per l'interesse dell'argomento studiato e per la forma espositiva, il libro del Gairns è indubitabilmente il migliore e più completo trattato finora pubblicato sul sistema Compound e sull'impiego del vapore surriscaldato: noi lo indichiamo con piacere a tutti coloro i quali desiderano possedere un autorevolo manuale da consultare su tali argomenti.

***

Prof. ing. Saverio Ragno. La Tecnologia delle saldature autogene dei metalli. — Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. — Prezzo L. 2.

Uno dei problemi più moderni e più interessanti della metallurgia è certamente quello della saldatura autogena dei metalli. Non molto si è scritto e discusso in argomento e non sempre la sincerità e la imparzialità hanno presieduto alle esposizioni e ai dibattiti. Infatti quelli che si sono finora occupati della cosa erano tutti più o meno interessati a far trionfare un metodo piuttosto che un altro senza tenere il giusto conto dei pregi e dei difetti peculiari a ciascuno di essi.

A chiarire molti punti dubbi, ed assegnare a ciascuno dei processi le destinazioni proprie al medesimo, a delimitare il campo entro il quale ciascuno di essi può essere con sicurezza e fiducia accettato e adoperato, a disciplinare insomma la materia delle saldature autogene dei metalli, viene oggi per la prima volta il volumetto dell'ing. Ragno. Il quale fa della questione, uno studio sincero, imparziale, disinteressato, senza alcuno scopo di far prevalere o questo o quel brevetto, con il valido conforto delle numerose esperienze da lui stesso eseguite nei più svariati casi.

Editore del lavoro è l'Hoepli in uno dei suoi manuali nei quali raccoglie da molti anni quanto vi ha di più nuovo e interessante in materia letteraria e scientifica.

L'A. si rivolge al tecnico e non al profano; perciò egli procede diritto nell'esame e nella critica senza dilungarsi – come gli sarebbe stato facile – in esposizioni e descrizioni minute dei vari procedimenti cui si riferisce. E con questo ottiene che il tecnico, non distratto da prolissità di analisi, può alla fine della lettura determinarsi con sicurezza su quale dei metodi con saldatura autogena (elettricità, ossidrica, ossiacetilenica, a gas luce, alluminotermica) dovrà fermarsi in relazione agli scopi che si prefigge nell'adottare siffatti procedimenti.

Due appendici, una sul taglio dei metalli col getto di ossigeno, l'altra sui diversi metodi di produzione dell'ossigeno, completano esaurientemente il lavoro.

***

A Manual of Petrol Motors and Motor Cars comprising the Designing, costruction and working of Petrol Motors by F. Strickland. Londra Ch. Griffin and Company, Ltd., Exeter Street, Strand, 1907. Prezzo scellini 18.

In vista del costante incremento dell'impiego delle automobili a petrolio, era necessario un libro che trattasse diffusamente dell'argomento, specialmente per ciò che si riferisce al progetto di un automobile dal punto di vista commerciale e pratico, pur non perdendo di vista la teoria.

Lo schema dell'opera è il seguente: l'A. divide la sua trattazione in due parti; la prima riguardante i motori, l'altra il veicolo.

La prima parte, dopo un breve cenno storico generale, valuta la potenza richiesta per un dato servizio dell'automobile stabilendo diagrammi e formule pratiche all'uopo. Nel capitolo seguente l'A. incomincia lo studio dei motori determinandone la disposizione generale. Studia quindi separatamente e particolareggiatamente l'accensione, la carburazione, i cilindri, gli stantuffi, le valvole, i meccanismi, le pompe, ecc.

Con particolare attenzione l'A. si sofferma sui mezzi di governo dei motori e sull'equilibrio degli sforzi motori; separatamente poi l'A. descrive alcuni tipi speciali di motori e di carburatori.

La seconda parte incomincia anch'essa con lo studio della disposizione generale dei diversi elementi del veicolo.

Poscia vengono descritti particolareggiatamente i diversi pezzi del veicolo, come giunti, trasmissioni, differenziali, ecc.

Uno speciale capitolo tratta del rodiggio: ingranaggi, assi, molle, freni e ruote; un altro del telaio: lungaroni, traverse, volante, ecc.

Ampiamente è studiato l'appoggio delle parti striscianti a mezzo di sfere con la sua applicazione nei diversi elementi della vettura.

L'A. svolge infine i calcoli di stabilità delle diverse parti.

In fine del libro sono allegate 14 grandi tabelle che dànno comparativamente le diverse misure e i dati dei principali tipi di automobili.

In tutto il libro sono intercalate le formule necessarie per la determinazione delle sezioni delle varie parti, senza però esagerare nei calcoli. I particolari costruttivi sono invece studiati colla massima ampiezza, avuto riguardo naturalmente al valore ed al merito dei differenti tipi.

L'A., come spiega nella prefazione, ha voluto richiamare in modo particolare l'attenzione degli studiosi sulla necessità di studiare colla massima cura ciascun pezzo della vettura.

È con questo studio costante ed assiduo che l'automobilismo ha potuto fare in poco tempo i suoi enormi progressi.

Tutta la materia è trattata in forma facile e piana e con quella praticità che è la caratteristica degli Autori inglesi e l'opera tutta può essere di grande giovamento per i nostri ingegneri e costruttori di automobili.

Società proprietaria — Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Ing. Ugo Cerreti, *Segretario responsabile.*

Roma – Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 ottobre con quelli al 15 settembre 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 settembre minimi	15 settembre massimi	15 ottobre minimi	15 ottobre massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	30,—	30,50	31,—	32,—
» » 2ª »	29,—	29,50	30,—	31,—
» da vapore 1ª »	33,—	34,—	33,—	34,—
» » 2ª »	30,—	31,—	31,—	32,—
» » 3ª »	28,50	29,—	29,—	30,—
Liverpool Rushy Park	33,—	34,—	33,—	34,—
Cardiff purissimo	38,50	39,—	37,—	38,—
» buono	38,—	38,50	36,50	37,50
New-Port primissimo	35,—	38,50	35,—	36,—
Cardiff mattonelle	38,—	39,—	38,—	40,—
Coke americano	54,—	56,—	54,—	56,—
» nazionale (vagone Savona)	47,	18,—	47,—	48,—
Antracite minuta	22,50	23,—	22,50	23,—
» pisello	42,50	43,—	42,50	43,—
» grossa	18,50	49,—	48,50	49,—
Terra refrattaria inglese.	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000.	—	—	—	—
Petrolio raffinato	—	—	276	278

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 settembre	15 ottobre
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	73,2,6	61,2,6
» »	3 mesi	73,7,6	61,7,6
» Best Selected	contanti	85,0,0	66,0,0
» in fogli	»	81,10,0	68,10,0
» elettrolitico	»	89,10,0	66,10,0
Stagno	»	166,0,0	158,0,0
»	3 mesi	165,15,0	155,15,0
Piombo inglese	contanti	20,5,0	21,5,0
» spagnuolo	»	19,15,0	20,15,0
Zinco in pani	»	22,10,0	21,0,0
Antimonio	»	37,0,0	43,0,0
		sh.	sh.
Ghisa G. M. B.	»	70,—	67,6
» Eglinton	»	72,6	70,—
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc.		170,—	170,—

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Anno IV. Roma, 1° novembre 1907 Vol. IV. — N. 21.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:

Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre

Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

ANNO IV ROMA - 1° Novembre 1907 **Vol. IV — N. 21**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Lo sciopero dei ferrovieri. - *L'Ingegneria Ferroviaria*. — L'azione del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in ordine alle questioni professionali. - INDEX.
Il treno reale inglese. - CHAS. S. LAKE, A. M. INST. MECH. E.
I problemi meccanici nella trazione elettrica in teoria ed in pratica. - (*Continuazione e fine vedi nn. 5, 6, 9, 12 e 18, 1907*). - Ing TOMMASO JERVIS.
Questioni ferroviarie svizzere. — Critiche al Lötschberg. - Ing. EMILIO GERLI.
Rivista Tecnica. — Sottostazione di trasformazione trasportabile per la Valtellina. — Riparazioni delle costruzioni danneggiate mediante cemento iniettato con aria compressa.
Diario dall' 11 al 25 ottobre 1907.
Notizie. — Per l'unità tecnica delle Ferrovie. — III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — Consiglio Superiore dei LL. PP. — Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Movimenti nel Personale dell'Ufficio Speciale delle Ferrovie. — Onorificenze nel personale dell'Ufficio speciale delle Ferrovie. — Nuove Ferrovie. — La Commissione per l'applicazione della Legge sull'ordinamento delle Ferrovie dello Stato.
Bibliografia.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

QUESTIONI DEL GIORNO

Lo sciopero dei ferrovieri.

L'ultimo sciopero dei ferrovieri è stato un atto politico e come tale noi potremmo fare a meno di occuparcene. Ma poichè abbiamo sempre commentato i fatti di qualche rilievo che si sono verificati nel campo ferroviario, e poichè fra i nostri scopi vi è la tutela degli interessi professionali, per quanto limitata alla classe degli ingegneri ferroviari, sembrerebbe di sfuggire ad un ingrato dovere se tacessimo del tutto in questo doloroso argomento.

Naturalmente non abbiamo bisogno di dire che il nostro pensiero è perfettamente all' unisono con quello di tutte le altre frazioni dell'opinione pubblica che hanno riprovato questo sciopero di protesta fatto così alla leggiera, senza giustificazione alcuna; ma ora che del tempo è trascorso e la calma tende a tornare negli animi, vogliamo dire ai ferrovieri, pei quali nutriamo l'attaccamento e la simpatia che deriva da una diuturna comunanza di lavoro, non la parola della rampogna, ma quella dell'ammonimento e del consiglio. Noi non sappiamo se i ferrovieri leggeranno le nostre parole e se, leggendole, le prenderanno in considerazione. Ma questo importa poco. Faremo egualmente il dover nostro, pur nel dubbio di non raggiungere l'intento.

I ferrovieri, che ormai dispongono di una organizzazione fortissima per numero e disciplina, dovrebbero persuadersi che essa perderà ogni valore se i capi l'educheranno a idee di violenza e di sopraffazione. Noi siamo in cinquantamila, essi dicono, e, tutti di accordo, possiamo sospendere la vita della nazione. Il nostro potere è tale che ogni nostra richiesta dovrà essere accolta: opporvisi significa andare incontro a danni certamente superiori alla spesa occorrente per quel che noi domandiamo.

Orbene, un ragionamento di questo genere equivale ad una sfida lanciata alla Società intera, la quale ha tanti mezzi per difendersi che nessuna organizzazione può sperare di vincerla. La ferrovia è così necessaria all'odierno vivere civile che nessun governo tollererà di vederla asservita agli interessi di una classe sola, fosse pure quella che anima e muove l'indispensabile strumento sociale.

Oggi esiste una legge la cui pratica efficacia è stata ormai sperimentata con danno grave di tante famiglie; ma se questa legge avesse ancora dei difetti pei quali non riuscisse difficile renderne vane le sanzioni, la Camera, spinta dall'opinione pubblica, ne approverebbe subito un'altra più efficace. Un concetto rivoluzionario com'è quello su cui si vorrebbe imperniare la potenza delle organizzazioni non può portare ad una condizione di equilibrio stabile e duraturo.

L'organizzazione potrà esser di vero vantaggio alla classe dei ferrovieri se partirà dal concetto di voler acquistare una importanza morale rispetto al paese, se rappresenterà una tendenza a infrenare e disciplinare i movimenti di queste grandi masse di lavoratori, se avvalendosi di tutti gli elementi intelligenti di cui dispone — e non sono pochi — farà opera di educazione e di elevazione morale. Il giorno in cui questa grande associazione avesse acquistato credito dirimpetto all' opinione pubblica, essa potrebbe difendere tutte quelle cause che interessassero l'una o l'altra categoria, perchè il solo fatto del suo interessamento rappresenterebbe una garenzia di giustizia.

Noi pensiamo che dalla grande compagine dei ferrovieri si può estrarre una dirigenza di uomini valorosi ed energici, animati dal proposito di tenere in istudio perenne e assiduo tutte le molteplici questioni di ordine morale e materiale che interessano la massa, e che sapessero scegliere l'ora e il momento per chiedere nella misura del giusto e del possibile; e sapessero impedire movimenti improvvisi come quello verificatosi nel mese scorso a Milano, che altro non rappresentano se non atti d'impulsività nocivi a chi li subisce ed a chi li compie.

Si è detto in questi giorni che i ferrovieri si preparano a nuove richieste e, a quel che è stato riportato dai giornali, tali richieste sarebbero generiche, basate su considerazioni di confronto con altre categorie di lavoratori (8 ore di lavoro, riposo festivo, ecc.). Ora la sola enunciazione di queste domande dimostra ch'esse non sono state studiate e vagliate nemmeno superficialmente. Le difficoltà pratiche che importerebbe l'applicazione del limite di 8 ore nel lavoro di molte categorie di personale son tante, che non potrebbe conseguirne se non un enorme sperpero di denaro, con nessun vantaggio materiale degli agenti. Lo stesso dicasi del riposo festivo che potrà ottenersi quando, all' infuori della legge, esso sarà entrato talmente nelle nostre abitudini, che una parte del servizio — quello delle merci — potrà esser completamente sospeso, come già avviene su alcune reti ferroviarie estere.

Ma poi conoscono i ferrovieri le condizioni dell'Azienda? Sanno che dagli introiti togliendo le spese resta un bel nulla? Sanno che il giorno in cui le nostre ferrovie andranno in *deficit*, si verificherà una condizione di cose che in nessun altro paese trova riscontro?

Noi impieghiamo nell'esercizio ferroviario una quantità troppo grande di personale, probabilmente pel fatto che siamo indotti a supplire col numero alle qualità. Se fossimo buoni potremmo anche esser pochi e meglio pagati. Orbene perchè l'organizzazione ferroviaria non spende la sua attività ed i suoi grandi mezzi finanziari e morali nel tentare di migliorare le masse delle quali si è assunta la tutela, nel promuovere scuole, nello stimolare lo zelo di tutti al buon andamento del servizio?

Ma noi seguiamo — dicono i ferrovieri — la tattica di tutti quanti gli altri lavoratori. Ci sindachiamo, cioè ci uniamo a tutela dei nostri interessi ed, uniti, rappresentiamo una forza che basta a tutte le conquiste. Errore! Questo paragone; lo abbiamo già dimostrato in occasione dell'ostruzionismo ferroviario del 1905, (1) ha base falsa per la eterogeneità che esiste fra il lavoratore libero ed il funzionario addetto ad un pubblico servizio. Come dicevamo avanti, la Società si difenderà sempre dal pericolo di simili prevalenze e non ammetterà mai per gli addetti ai pubblici servizi quella libertà di sciopero di cui gli stati moderni si assumono la tutela nel caso di liberi lavoratori.

Or dunque noi pronostichiamo un secondo stadio nella vita di queste Associazioni: noi le vediamo intente a costituirsi in una gran forza morale, in una grande potenza senz'armi, che si proponga di provvedere al miglioramento di questa così numerosa classe di cittadini, ma non facendo ad essa la scuola del *sabotage* e degli altri metodi di rivoluzione, ma cooperando ad accrescere il valore di ogni associato col migliorarne l'animo e la capacità, coll' elevarlo e coll' istruirlo, col sostenerlo contro eventuali ingiustizie, col provvedere a migliorare gradualmente la sorte delle categorie più disgraziate, col porre un freno ad ingiuste pretese, col sostenere ogni causa buona.

Non essendo ancora stato intravisto il nuovo vasto campo di attività delle Associazioni, queste sono costrette, per timore di sgretolarsi a mantenersi in uno stato perenne di guerra dal quale non potranno uscire che fiaccate. Esse sono costrette a crearsi ogni tanto un segnacolo, una bandiera di nuove conquiste, per tener buoni gli *adepti* che altrimenti sfuggirebbero. Scommettiamo che i capi non son convinti della possibilità di risolvere adesso il problema delle otto ore; ma han dovuto porlo sul tappeto per dar materia di vita all'organizzazione.

La tattica è sbagliata. Noi lo diciamo nell'interesse medesimo dei ferrovieri dei quali conosciamo la dura vita e coi quali dividiamo il lavoro pieno di responsabilità e di pericoli. Essi debbono, pel loro stesso vantaggio, avviarsi sopra una via diversa. Come allo stadio trogloditico dell'umanità, quando gli uomini si combattevano l'un l'altro, e non vivevano che di lotta e di sangue, è successo l'assetto civile in cui gli uomini nel comune vantaggio frenano gl'istinti e spendono in altro la loro attività, così a questa prima fase di vita delle Associazioni ne deve seguire una seconda, animata da scopi duraturi e pacifici. La lotta distrugge; non si può vivere in lotta perenne, bisogna chiedere altri ideali alla vita.

L'Associazione ferroviaria morrà ed i ferrovieri dovranno rinunziare a tutti quei vantaggi che ne potrebbero ricavare, se non si volgerà a nuovi intenti, se non tenterà di far scaturire la sua forza dal prestigio, dall'ordine, dalla disciplina intesa verso tutti, verso l'associazione, non solo, ma altresì verso il servizio e verso il paese. Questo che sa come un esercizio ferroviario ben fatto sia la chiave di volta del progresso economico, non mancherà di rimeritare i ferrovieri del loro contegno e non si opporrà alle giuste richieste di miglioramento, anche se esigeranno dei sacrifizi.

Siamo sicuri, che quest'ultimo sciopero è stato un fatto nemmen voluto dai capi, ma provocato da qualche temperamento troppo pronto alle decisioni: tuttavia ci auguriamo ch'esso serva d'esempio e di ammonimento. A chi lavora con noi, se anche non ci accorda fiducia e ci pone al di qua della linea che divide, secondo la banale espressione, sfruttati da sfruttatori, noi non sappiamo dire parole aspre; noi non vogliamo nè adulare le masse, nè insultarle, vogliamo offrire anzi la nostra solidarietà, ma la solidarietà nel bene.

L'Ingegneria Ferroviaria.

L'azione del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in ordine alle quistioni professionali.

Da qualche tempo e da varie parti sorgono contro il Collegio degli Ingegneri ferroviari accuse di non volere, di non potere o di non sapere trattare in modo efficace e fecondo di utili risultati le quistioni professionali che interessano la classe degli ingegneri appartenenti alla maggiore Amministrazione Ferroviaria del nostro Paese. Da ciò lo scarso numero di nuovi Soci del Collegio e le minacciate dimissioni di anziani.

Io credo che queste accuse sieno il frutto di equivoci e del modo discorde col quale si intende dagli stessi interessati la quistione professionale, e perciò, per l'affetto che io porto al Collegio, mi faccio ardito di esprimere alcune modeste considerazioni sull'argomento, nella lusinga che questa mia iniziativa possa incitare altre penne ben più valenti della mia a trattare il complesso problema con maggior competenza e dottrina.

Nessun dubbio che il Collegio debba occuparsi di quistioni professionali: è uno degli scopi della sua istituzione; ma quello che non è detto è quali sieno le quistioni professionali di cui deve occuparsi.

E non è a dire che il Collegio non si sia occupato di cose professionali: è stata anzi, in passato, una delle sue maggiori attività; ma dopo lo scacco subito nella quistione della preminenza dei funzionari tecnici sugli amministrativi nelle grandi aziende ferroviarie, è parso disinteressarsi quasi completamente di tali quistioni. Ed infatti nessuna ne è stata posta all'Assemblea generale del 1906 (Congresso di Milano), e se nel recente Congresso di Palermo l'argomento è stato sfiorato, lo è stato per iniziativa di un socio, e si può anche osservare che l'ordine del giorno votato dai pochi presenti (*e non fu solo il lungo viaggio che trattenne molti dall'intervenire a quel Congresso*) è stato con garbo combattuto dall'autorevole collega F. T.

È questo forse un indice che la classe tutta degli ingegneri ferroviari si trovi soddisfatta della posizione morale e materiale che ha nel Paese, e più specialmente, che la classe degli Ingegneri addetti alle Ferrovie dello Stato si trovi soddisfatta del trattamento fattole e trovi superfluo l'occuparsi delle quistioni che la riguardano? Non lo credo, e basterebbero a provarlo i recenti voti, accolti dal Collegio, di alcune categorie di funzionari delle Ferrovie dello Stato.

Non è adunque terminata l'azione del Collegio in ordine alle quistioni professionali: l'esperienza del passato ci consiglia ora perciò a determinar bene come debba essere condotta quest'azione acciò riesca efficace.

Il problema può essere posto nei seguenti termini:

Qual'è l'indirizzo che deve assumere il Collegio nelle quistioni professionali e quale estensione deve avere la sua azione in proposito?

Ma prima ancora di intraprendere la discussione di questo problema importa intendersi sul significato della *quistione professionale*. È questa una espressione complessa e perciò vaga, che non importa una precisa definizione. Ed infatti non si può dire che vi sia una quistione professionale generica, ma si hanno invece molte e varie quistioni professionali singole che riguardano gli ingegneri ferroviari.

Vi è una quistione professionale che riguarda tutti gli ingegneri, qualunque sia il campo della loro attività, ed è la tutela del loro titolo accademico (o da rendersi accademico o dottorale che dir si voglia), che non deve venir confuso coll'assunzione (può dirsi abusiva?) di egual titolo da parte di architetti, periti-agrimensori od anche semplici capi-mastri muratori, ed in questa quistione, o meglio nella finalità di essa, siamo tutti d'accordo, e solo potrà discutersi sui mezzi migliori per raggiungere il fine.

Vi sono delle quistioni che riguardano tutti gli ingegneri ferroviari, come ad esempio la formazione di albi speciali di periti in discipline ferroviarie, per togliere lo sconcio che il magistrato chieda di essere illuminato su di un particolare tecnico del servizio ferroviario da chi ha bisogno a sua volta di lumi in materia (e questa quistione è poi anche generale per tutti gli ingegneri addetti a qualche industria).

Ma vi sono anche delle quistioni professionali che riguardano specificatamente gli ingegneri ferroviari e fra questi più specialmente gli addetti alle Ferrovie dello Stato, i quali, per quanto io sappia, costituiscono la maggioranza dei Soci del Collegio degli Ingegneri ferroviari. Ed è di queste quistioni che io intendo più specialmente di trattare.

Ed anche qui conviene distinguere le quistioni generali

(1) Vedasi *L'Ingegneria ferroviaria*, 1° aprile 1905, n. 7.

che interessano tutta la classe da quelle particolari agli appartenenti ad una data anzianità o ad un dato servizio, da quelle infine più particolari che interessano una o poche persone isolate.

Occorre quindi specificare e determinare quali siano queste quistioni ed è qui che sorge per l'appunto la maggiore difficoltà.

Scartiamo pure le quistioni individuali o personali; ma siamo noi sicuri che gli interessi degli ingegneri appartenenti ai vari servizi collimino fra loro perfettamente o quanto meno non sieno in antagonismo? Francamente dobbiamo rispondere di no, e non lo siamo appunto perchè questi interessi particolari non sono mai stati discussi dagli ingegneri ferroviari fra di loro, discussione che darebbe utili e pratici risultati quando fosse condotta col proposito di trovare la soluzione conciliante, di sacrificare ciascuno un po' dei propri interessi (o creduti tali) per raggiungere il fine più alto dell'unione delle forze, quando infine gli ingegneri sapessero spogliarsi da quell'apriorismo e da quella intransigenza che è stato detto essere fra i loro difetti.

Ma lasciando anche da parte, se si vuole, almeno per ora, le quistioni particolari dei vari servizi, sono almeno concordi gli ingegneri tutti delle Ferrovie dello Stato nelle questioni generali riflettenti la loro classe? Sono tutti d'accordo, ad esempio, nel trovar meglio rispondenti ai loro interessi (e più all'equità ed alla giustizia) il sistema attuale delle promozioni, oppure altro meno indeterminato, in base a Commissioni d'avanzamento, esperimenti pratici o che so io? Sono tutti d'accordo nel volere che l'anzianità in un dato grado sia computata dalla data della nomina nel grado, anzichè dal maggiore stipendio? Sono tutti d'accordo nel riconoscere necessari dei limiti d'età per ogni grado? Non lo credo.

Sorge dunque, a parer mio, la necessità che la classe discuta dei suoi interessi, vagli il pro ed il contro dei vari desiderati che più o meno chiaramente si sentono esprimere, stabilisca infine la meta e le tappe.

Vi è chi crede che non siavi questa necessità, che non valga la pena di affaticar la mente nella ricerca della soluzione di un problema così difficile, mentre questo compito spetta agli organi supremi dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, i quali, si dice, hanno tutto l'interesse di trattar bene i loro ingegneri per ottenerne il maggior rendimento, e che basti perciò che la classe si affidi a quegli organi supremi per aver la certezza di ottenere quanto è giusto ed onesto per tutti.

Sarebbe certo una bella cosa ed un bel risparmio di lavoro mentale e di seccature; ma a parer mio è anche una bella illusione. E non per colpa delle persone, chè indubbiamente oneste, eque ed animate dai migliori intendimenti sono quelle poste a capo dell'Amministrazione, ma per un ordine di considerazioni, affatto impersonali, che esporrò come meglio posso:

Noi ci troviamo in un periodo di profonda trasformazione economica, verso forme migliori e più eque di assestamento sociale, non con lenta ascensione, ma con sconvolgimento addirittura dei rapporti sociali; in un periodo in cui è posto in discussione perfino il più vecchio istituto del mondo: la proprietà individuale. E più che naturale che in un periodo così agitato i legami reciproci fra i vari ordini sociali sieno ove tesi, ove allentati, ove anche spezzati. Ne avviene che ciascun gruppo non può più fidarsi dell' « *intelligente egoismo* » del gruppo che lo precede nell' ordine sociale per contare di riceverne quel tanto di bene che gli compete ed essere sicuro che non gli verrà richiesto maggior sacrificio di quello che è equo, giacchè essendo posto in discussione l'assestamento vecchio e non essendosi ancora delineato l'assestamento futuro, non tutti i gruppi sanno o possono vedere quale sarà per essere la loro precisa posizione rispetto agli altri, nè sanno o possono vedere quale sia la funzione utile degli altri.

La classe della cui sorte mi occupo fa parte per l'appunto del gruppo più disgraziato, di quello che si trova, per così dire, fra l'incudine ed il martello, e più delle altre, perciò, può restare schiacciata nell'urto fra gli interessi degli altri gruppi.

In passato (ormai remoto) questa classe era tenuta in conto dalla classe dirigente, dal capitale, era riconosciuta per quello che è, per l'organo esecutivo, cioè, della classe dirigente e poteva perciò aspettarsi (salvo gli inevitabili errori umani) un trattamento equo in relazione alla intelligenza ed all'operosità dei singoli suoi individui, poteva aspettarsi un premio per l'utile che la sua opera portava al capitale. Ma da tempo, ancor prima che l'esercizio delle Ferrovie passasse allo Stato, questa identità di interessi non fu più riconosciuta, si notò una sfiducia da parte dei dirigenti verso i loro più fedeli collaboratori e di questa sfiducia si ebbe la prova nello studio e nell'attuazione degli organici del 1902, che parificarono gli ingegneri ferroviari ai funzionari amministrativi.

E questa sfiducia parve continuarsi ed anzi maggiormente accentuarsi col passaggio dell'esercizio allo Stato. Si ebbe da tutti l'impressione (fu autorevolmente detto in questo periodico) che mentre l'Amministrazione di Stato si mostrava forse eccessivamente tenera verso il personale inferiore, fino a rasentare la debolezza, si mostrava invece (ingiustamente) diffidente verso i propri funzionari medî.

E questa impressione rimase confermata da alcuni fatti caratteristici. Si ricorderà che quando si potè ritenere che l'Amministrazione volesse compensare i suoi funzionari per le loro fatiche ed il loro spirito di sacrificio col concedere delle gratificazioni, bastò che un Deputato, ne movesse interpellanza a S. E. il Ministro dei Lavori pubblici perchè di gratificazioni non se ne parlasse per un pezzo.

Si ricorderà che quando, col migliorarsi del servizio, la opinione pubblica si fu calmata e le gratificazioni vennero concesse, coll'intento preciso di compensare il maggior lavoro non retribuito dalle competenze accessorie (non già il maggiore interessamento o rendimento) e quindi vennero limitate (per quanto riguardava gli Uffici) ai funzionari dei primi 8 gradi, come quelli che non hanno compensato in modo speciale il lavoro straordinario, bastò che il personale inferiore si agitasse perchè queste gratificazioni venissero estese a tutti. Ora io non dico, badisi, che si sia fatto male ad allargare le basi ed il significato della elargizione, chè la gratificazione deve premiare l'interessamento, l'attività, lo zelo, le prestazioni speciali, il rendimento insomma, più che non pagare le ore materiali di lavoro (che sono poi ore di presenza in ufficio); ma il fatto che le basi furono allargate solo dopo l'agitazione degli esclusi (ed esclusi motivatamente per il concetto col quale le prime gratificazioni erano state accordate) ha fatto legittimamente ritenere ai funzionari di poter essere quando che sia sacrificati alle esigenze dei loro inferiori.

Molti altri episodi grandi e piccoli si potrebbero ricordare che sempre più ribadiscono questa impressione. — È errata? Tanto meglio! È errato quanto da più parti si dice che l'alta autorità ferroviaria sia debole coi così detti umili (la cui umiltà veramente è un ricordo assai remoto e si potrebbero meglio chiamare troppo arditi) e sappia mostrarsi forte, anzi rude, soltanto coi veramente umili e supini? Tanto meglio per i funzionari ai quali, in questo periodo di lotte, sarà risparmiato di lottare per avere il giusto.

Ma se anche questa impressione è errata, o vi sia stata, o sia per esservi resipiscenza, non vedo che male ci sia che chi deve disporre sappia quali sono i desideri dei propri dipendenti, desideri, mi intendo, oltrechè giusti, generali, in quanto espressi da una rappresentanza legittima di tutta la classe.

Tutte le classi si uniscono e si organizzano e non dovrebbero fare altrettanto i funzionari ferroviari solo per un malinteso riguardo, solo perchè altre organizzazioni hanno potuto esorbitare dalla giusta tutela dei propri diritti ed interessi fino ad offendere gli altrui?

Sarà quistione di modo e di forma, ma una organizzazione seria dei funzionari ferroviari non può che riuscire benevisa ai valentuomini che reggono attualmente le sorti delle nostre ferrovie.

E qui sorge un altro problema. Vi è chi sostiene che se gli ingegneri ferroviari vogliono ottenere qualche cosa dalla Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, non è certo col separarsi dagli altri funzionari che vi potranno riuscire; ma importa prima che tutti i funzionari dei gradi 5^{o}, 6^{o} e 7^{o} (limitatamente agli Allievi-Ispettori e Sotto-Ispettori) ed anche forse del 4^{o} si colleghino e si intendano su ciò che è il loro

interesse comune, salvo poi, dopo ottenuti con questa unione quei miglioramenti che interessano tutti, di chiedere, ciascuna categoria per conto proprio, quanto può essere d'interesse speciale.

Ma io non credo che questa unione rappresenterebbe per gl'ingegneri ferroviari una forza, all'incontro rappresenterebbe una debolezza. E ciò per due ragioni: la prima, che, per la dignità del titolo accademico e della posizione sociale gli ingegneri ferroviari debbono rifuggire da tutto quanto possa far credere che essi vogliano vincere per la sola forza del numero, e a questo si crederebbe certamente vedendoli alleati con quelli da cui sono sempre stati combattuti; la seconda, che l'obbiettivo a cui gli ingegneri mirano non è tanto un miglior trattamento economico, quanto una rivendicazione della supremazia del loro titolo. Essi rivendicano, per le loro qualità mentali e specifiche che loro vengono dagli studi superiori seguiti e dei quali il titolo accademico non è che l'esponente, la prevalenza nella direzione dell'azienda ferroviaria: questa è la questione principale, anzi essenziale, per il che un connubio, sia pure transitorio, con chi a questo postulato non aderisce, anzi lo combatte, non potrebbe che riuscir dannoso.

E qui cade acconcio l'affermare che gli ingegneri ferroviari intendono di far opera serena; che non intendono affatto di opprimere gli altrui giusti interessi, che non intendono di far opera di prepotenza verso chicchessia (non chiedono, ad esempio, che siano aboliti gli art. 140 e 69 della legge Casati), non intendono d' imporsi coll' abusare della necessità della loro opera: in altre parole intendono di fare opera di persuasione e non di violenza.

Così affermando credo di interpretare il sentimento della grande maggioranza degli ingegneri, sentimento che è una delle nostre gloriose tradizioni, appreso fin dalla Scuola, frutto e retaggio della serietà dei nostri studi. Ma non posso tacere che v'è chi oppone che l'opera di persuasione è già stata altra volta tentata senza alcun frutto, che nella società moderna vince non la ragione, ma la violenza e che questa può essere giustificata dalla bontà della causa, ed io certo non posso negare che nell'ambito ferroviario non sieno mancati esempi che possono avvalorare queste affermazioni. Ma, da quell' impenitente moderato che io sono, persisto a credere che la violenza può dare dei frutti momentanei, non duraturi, che può essere talvolta un male necessario, quando si debba vincere un' ostinata ed illogica resistenza, ma che non può tardare, quando sia continuata, a far passare dalla parte del torto o quanto meno a provocare una reazione eccessiva. All' incontro l'azione persuasiva, purchè metodica e continuata, e soprattutto colla chiara visione del risultato da conseguire, non può che riuscire alla fine vincitrice.

Stabilita così la necessità della organizzazione della classe e chiarito che il primo problema da risolversi è la determinazione delle quistioni professionali per la risoluzione delle quali la classe organizzata deve esercitare la sua azione, tornando al punto di partenza resta a stabilirsi se questa opera, che dirò preparatoria e che deve essere rapida, possa esplicarsi per cura e nel seno del Collegio, ovvero se non fosse meglio che si esplicasse con altro mezzo, salvo al Collegio di prolungarne poi i risultati. La cosa va esaminata tanto dal punto di vista degli interessati (cioè degli Ingegneri delle Ferrovie dello Stato) quanto dal punto di vista dell' interesse del Collegio.

Questo è composto di elementi vari, e non esclusivamente dai Funzionari che si tratta di organizzare, e ciò può costituire motivo per non ritenere il Collegio, nella sua costituzione attuale, adatto per questa opera di organizzazione rapida e da attuarsi con mezzi pure rapidi.

Senonchè l'opera è urgente poichè appunto adesso si stanno formando i regolamenti per l'applicazione della recente legge sull'ordinamento delle Ferrovie dello Stato, ed il creare un nuovo organo rischia di far perdere un tempo prezioso. Inoltre il sorgere di un nuovo organo (1) non può che far disperdere le forze e poichè chiederebbe certo un contributo finanziario non indifferente, potrebbe staccare dal nostro Collegio, sebbene a malincuore, molti Soci.

Per queste considerazioni sembrerebbe essere interesse del momento per gli ingegneri ferroviari di valersi del già esistente e fiorente Collegio per questa opera di propaganda e di organizzazione; salvo a portare di tutta urgenza nel suo funzionamento quelle modificazioni che si reputeranno indispensabili.

Ma non ugualmente sembra dimostrato l'interesse del Collegio a prestarsi a questa opera, chè non bisogna dimenticare che nel Collegio vi sono altre categorie di Soci oltre gli interessati a quest'opera, i quali, mentre potrebbero essere disposti a mettere al servizio delle aspirazioni di questi ultimi l'autorità del Collegio, potrebbero non essere egualmente disposti a seguirli in tutte le necessità della loro tattica.

La cosa va discussa ampliamente ed ho perciò creduto opportuno di porre il problema in pubblico perchè possa venire discusso da tutte le circoscrizioni del Collegio e possa venir portato all'ordine del giorno della prossima adunanza del Comitato dei Delegati (1) con conveniente preparazione.

Supposto che il Collegio ritenga conveniente di prestarsi, anzi di prendere risolutamente l'iniziativa di questa opera di preparazione, converrà discutere quali sieno i mezzi più opportuni.

Ma la trattazione di questo argomento mi condurrebbe troppo lungi, nè è troppo opportuna in questa sede: solo conviene accennare come il Collegio potrebbe provvedere alle immediate necessità.

Potrebbe essere costituito nel suo seno un Ente che si incaricasse dell'organizzazione e della lotta professionale quotidiana e minuta, mentre gli attuali organi del Collegio continuerebbero a trattare le quistioni di carattere generale a tutti gli ingegneri ferroviari. Questo Ente che, dentro certi limiti, dovrebbe essere autonomo, avrebbe naturalmente necessità di un organo di pubblicità proprio ed opportuno, di piccola mole, molto frequente, adatto specialmente al lavoro rapido e speciale del periodo di organamento, che servirebbe di sussidio all'*Ingegneria Ferroviaria*, di cui potrebbe usufruire di tutta l'organizzazione amministrativa e tecnica, e dalla cui influenza sarebbe appoggiato nelle quistioni di maggiore importanza. Su questo *Bollettino* la discussione avrebbe un carattere più familiare e ciò contribuirebbe a facilitare la collaborazione degli interessati, anche di quelli che, pur avendo buone idee, si peritano ad esporle in pubblico pel timore di non saperle rivestire di forme adatte.

E occorrerebbe altresì che i Delegati del Collegio sentissero dai Soci delle rispettive circoscrizioni quali possano essere le quistioni principali e più urgenti da proporsi, per poi portare al nuovo Ente le notizie ed i voti raccolti, acciò possano essere ponderatamente stabilite le richieste da rivolgersi a chi di ragione.

Ma prima di scendere ai particolari del metodo è necessario di risolvere la quistione di massima, di stabilire cioè se il Collegio crede utile di entrare nella via che a grandi tratti ho tracciato: questa è la quistione che pongo e che ritengo urgente di risolvere.

Agli organi direttivi del Collegio il provocarne la soluzione.

INDEX.

(1) Consta che a Roma si sono già avviate delle pratiche per la istituzione di una Società fra Ingegneri Ferroviari con intenti esclusivamente professionali. Vedere *L' Ingegneria Ferroviaria*, n. 20, 1907.

(1) Mi consta che già una circoscrizione ha fatto richiesta per la trattazione dell'argomento da parte del Comitato dei Delegati.

n. d. a.

IL TRENO REALE INGLESE.

Il treno con cui viaggiano il Re e la Regina d'Inghilterra ed il loro seguito, non solo sulla London and North Western Ry, che costruì e possiede il materiale, ma anche sulle altre linee inglesi, si compone di otto vetture suntuose due delle quali, occupate dal Re e dalla Regina, misurano la lunghezza di m. 20 e la larghezza di m. 2,75. Esse sono montate su due carrelli a tre assi, mentre le rimanenti vetture misurano la lunghezza di m. 17,50 e sono montate su due carrelli e due assi. Esternamente (fig. 1) le vetture sono rifinite come l'ordinario materiale rotabile della London

Fig. 1. — **Vettura salon del treno reale inglese** — *Vista esterna.*

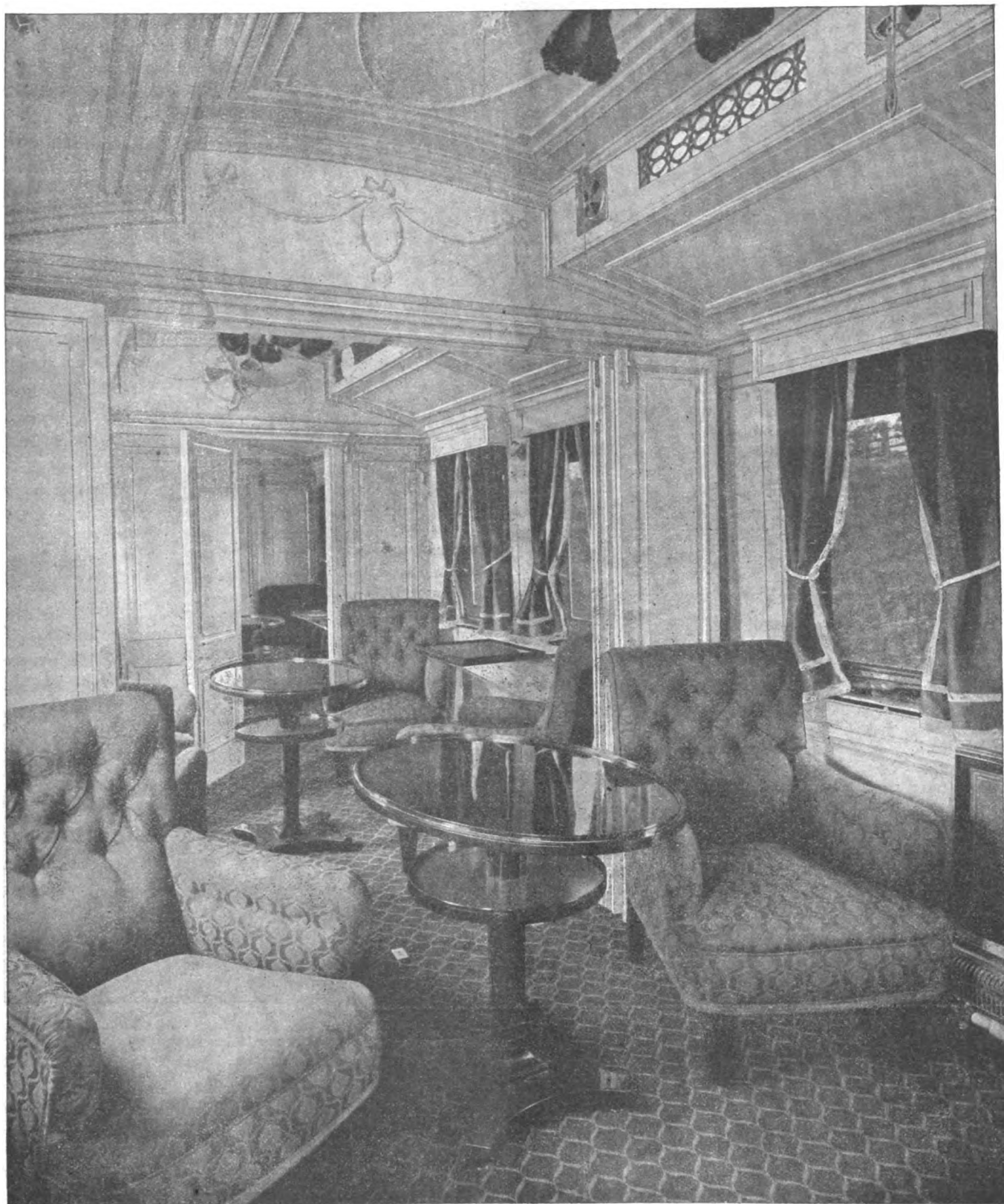



Fig. 2. — **Interno del salone delle vetture reali inglesi.**

and North Western Ry, vale a dire la parte superiore è di color bianco e l'inferiore marrone scuro: il centro è decorato con lo stemma e gli ordini reali, mentre la cornice per tutta la lunghezza della vettura, è lavorata ad intaglio e dorata. I telai delle porte d'entrata sono muniti di eleganti decorazioni in ottone che fanno risaltare la finitezza delle porte di mogano, le maniglie sono elegantemente lavorate e dorate. Le molle dei carrelli e le boccole sono verniciate in un terrazzino all'estremità, mentre quello della Regina, disposto come quello del Re, invece dello scompartimento da fumo ne ha un'altro da toletta. Nell'interno delle vetture tutto è della massima eleganza. I letti sono argentati come i bacini ed il servizio da toletta degli scompartimenti. La tappezzeria dello scompartimento da fumo del Re è in cuoio verde, le riquadrature ed i mobili sono in mogano: quattro comode poltrone con tavoli a cerniera sono posti a ciascun

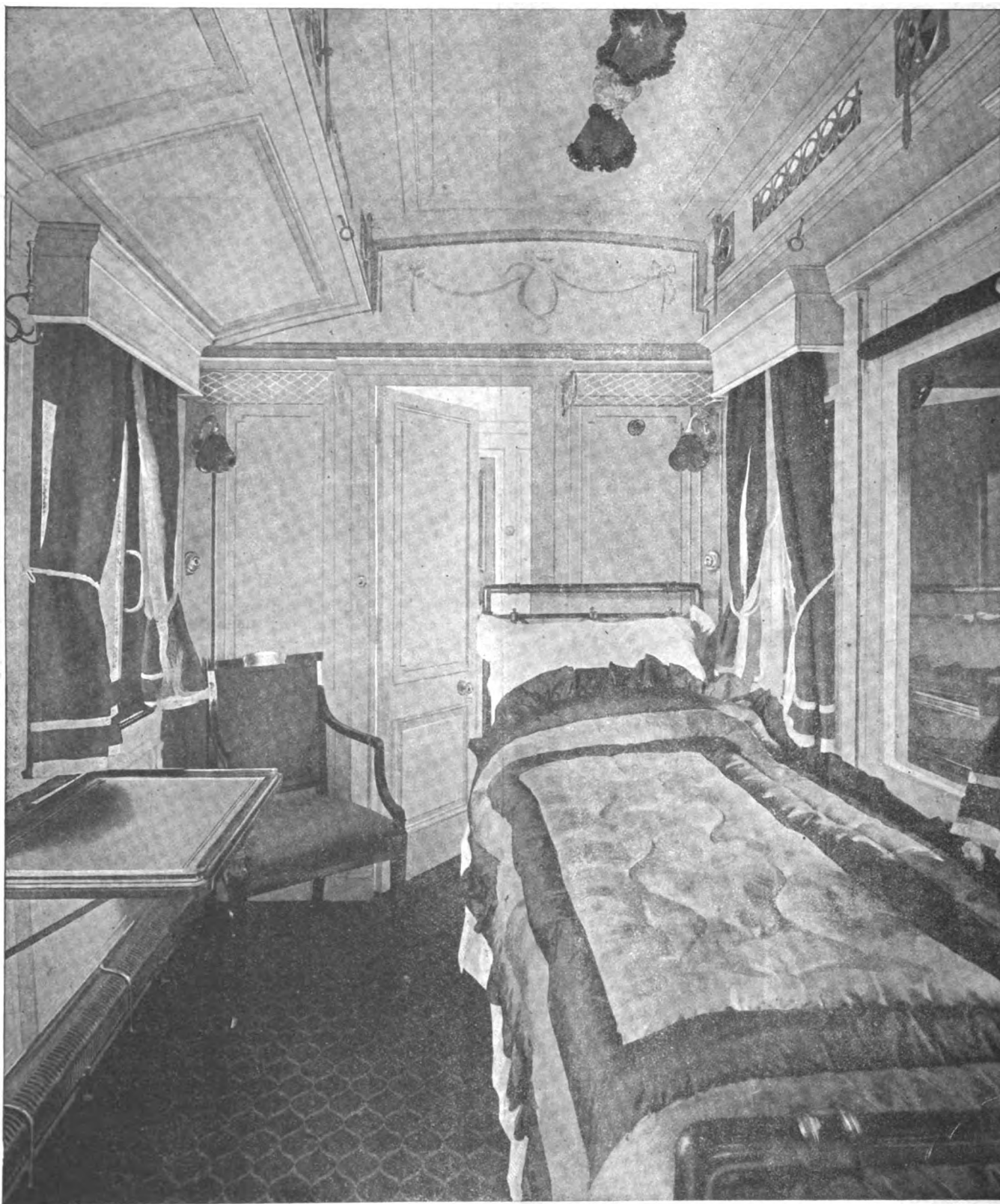



Fig. 3. — **Interno del compartimento a letto delle vetture reali inglesi.**

color marrone bruno, il cerchione in bianco, gli anelli di ritenuta in nero. I carrelli ed i telai inferiori sono in acciaio e l'armatura di legno è pressochè interamente costruita di teak. Un fondo continuo di gomma è collocato tra la cassa della vettura ed i lungaroni da un'estremità all'altra di ciascun carro.

Ciascun salone Reale è diviso in sette scompartimenti: quello del Re ne ha uno da giorno, uno da letto, uno da fumo, uno da toletta, un lavabo, uno per gl' inservienti ed

lato con un tavolo mobile in legno rasato indiano con intarsi (fig. 2). Lo scompartimento da giorno, che segue quello da fumo, è arredato con comode poltrone, un divano, un tavolo mobile ed una scrivania in legno rasato con intarsi in avorio: v'è inoltre un tavolo a cerniera, ricoperto in cuoio verde, montato su ciascun lato del salone.

Questo scompartimento è tappezzato anche in verde, ma di una tinta più chiara di quella dello scompartimento da fumare: esso è decorato con smalti bianchi. Il salone della

Regina si apre direttamente sul terrazzino d'entrata. La tappezzeria è di colore blu attenuata mediante broccati chiari su cui sono disegnati delicati tipi floreali in leggiere tinte rosee, blu e verde olivo: le trine e le frangie sono molto eleganti. Lo scompartimento da letto della Regina è arredato con due letti, uno dei quali riservato alla Principessa Vittoria: i letti, come dicemmo dianzi, sono argentati. I mobili sono in legno rasato, finemente intarsiati in legno rosa. Tutti gli scompartimenti del salone della Regina sono decorati con smalti bianchi; tutti i saloni sono illuminati a luce elettrica, sistema Stone, e riscaldati elettricamente col sistema Gold.

Le vetture destinate al seguito sono finite internamente nello stesso stile di quelli del Re e della Regina: i mobili e gli ornamenti sono però alquanto differenti.

Il telaio è di teak e di rovere e i riquadri esterni in mogano dell'Honduras. Questi saloni, come quelli precedentemente descritti, sono divisi in parecchi scompartimenti. La parte centrale di ciascuno è occupata da due scompartimenti della larghezza massima della vettura, la quale nelle rimanenti parti, ha un corridoio per mezzo del quale si stabilisce la comunicazione tra i grandi ed i piccoli scompartimenti. I primi di questi misurano m. 2,60 × 2,50 e gli ultimi m. 2,60 × 1,90.

I due scompartimenti centrali possono essere ridotti ad uno solo, aprendo le porte a battenti che li dividono. Essi sono disposti in modo che possono facilmente essere adattati sia per uso giornaliero che per la notte, essendo i letti facilmente rimovibili. Quando gli scompartimenti sono disposti per la notte essi sono arredati con letti in ottone, con materasse elastiche, con due poltrone intarsiate ed un tavolo a cerniera ricoperto con marocchino verde. Quando gli scompartimenti sono disposti per trascorrervi la giornata, vi sono tre grandi divani laterali ricoperti con tappezzeria verde ed oro, un tavolo centrale ellittico di mogano con intarsi e due tavoli laterali pieghevoli ricoperti in cuoio. I lavabi sono muniti di bacini angolari in argento Beresford con coperchio a cerniera.

I vestiboli misurano m. 2 × 1,05, e, come gli scompartimenti per il seguito, sono arredati con mogano dell'Honduras. I soffitti dei corridoi e gli scompartimenti per il seguito hanno le modanature bianche, mentre i tetti dei vestiboli sono di mogano liscio con grandi tulipani alle lampade elettriche.

Tutte le finestre laterali sono arredate con telai fissi su cardini che impediscono alla polvere di penetrare nell'interno delle vetture: la luce può esser moderata mediante apposite tendine e persiane, talchè gli scompartimenti possono tenersi freschi e comodamente illuminati. Essi hanno inoltre tappezzerie blu ed oro e cortine verdi di pelo di camello, con trine in seta bianca.

I saloni sono illuminati elettricamente, la corrente è generata da una dinamo azionata da un asse. Ciascun scompartimento ha le lampade nel centro del soffitto con abatjour in seta. Si è provveduto anche per il riscaldamento dell'acqua negli scompartimenti degli inservienti, per una comunicazione elettrica con gli inservienti, con la guardia ed il macchinista.

Gli apparecchi di riscaldamento sono ad acqua sotto grande pressione; i veicoli sono muniti dei freni a vuoto automatico e Westinghouse.

Le vetture sono state costruite dalla Wolverton Carriage Works della London and North-Western Ry. sui disegni del Sig. C. A. Park.

CHAS. S. LAKE, A. M. INST. MECH. E.

I PROBLEMI MECCANICI NELLA TRAZIONE ELETTRICA

IN TEORIA ED IN PRATICA

(*Continuazione e fine vedi nn. 5, 6, 9, 12 e 18, 1907*).

Esaminato nel suo insieme e nelle sue linee generali, il complesso dei problemi meccanici che si presentano nello studio del movimento di un'automotrice o di un treno elettrico, conviene ora soffermarsi su varie quistioni importanti.

Motori. — Per le applicazioni pratiche, lo studio delle caratteristiche meccaniche del motore elettrico di trazione ha maggiore importanza di quello della sua teoria e del suo comportamento dal punto di vista elettrico. Oramai il motore di trazione, a corrente continua almeno, ha raggiunto un grado di perfezione costruttiva che difficilmente si potrà superare: i tipi, così diversi un tempo, si sono uniformati, « standardizzati » come si usa dire con parola barbara, e chi deve applicarli non ha che l'imbarazzo della scelta fra le case costruttrici: il peso, la velocità di rotazione ed il rendimento non variando gran che per motori di ugual tipo e potenza.

I costruttori soglion dare per ogni loro tipo di motore un diagramma grafico che riassume in alcune poche curve caratteristiche, le proprietà ed il modo di funzionamento del motore; ricavate alcune, come quella della velocità e della potenza assorbita e sviluppata, direttamente con l'esperimento, altre, dedotte da questa col calcolo.

Di queste curve le più importanti sono quelle della velocità e dello sforzo di trazione ai cerchioni di una ruota di dato diametro, entrambe generalmente espresse in funzione della corrente: da esse si possono poi ricavare altre curve che esprimano relazioni fra quantità puramente meccaniche, sforzo e velocità, sforzo e accelerazione, ecc., che sono quelle che veramente interessano chi deve applicare i motori ad un caso pratico. La conoscenza però del regime di corrente del motore sotto a determinati voltaggi ha la sua importanza, per riguardo ai limiti d'intensità che non vanno oltrepassati per una buona commutazione e per un riscaldamento non anormale. Le altre relazioni relative al comportamento elettrico del motore hanno la loro importanza, ma affatto secondaria, almeno per i motori a corrente continua. Nei motori a corrente alternata, sia perchè la diversità nei tipi di motori può essere grandissima, sia per gli effetti perturbatori che possono provocare lo sfasamento della corrente rispetto alla tensione, la selfinduzione o le variazioni della tensione sul valore della coppia motrice, il funzionamento elettrico del motore va considerato con maggior attenzione e dettaglio, caso per caso.

Se lasciamo per ora a parte i motori a campo rotante, tanto nei motori a corrente continua quanto in quelli a corrente monofase in serie, notiamo una caratteristica relazione fra la corrente e la velocità e fra la corrente e lo sforzo, la quale grossolanamente si può esprimere dicendo che: a potenziale costante, la velocità varia in ragione inversa e lo sforzo in ragione diretta del valore della corrente.

Da ciò si può già dedurre che la curva che ci dà la velocità di marcia in funzione dello sforzo di trazione, sarà crescente a guisa di ramo d'iperbole per velocità decrescenti. Siccome poi la curva della resistenza alla marcia di un veicolo e di un treno rimane, per velocità moderate, pressochè costante col variare di questa, se disegniamo le due anzidette curve in un diagramma avente per ordinate le velocità di marcia, e per ascisse, rispettivamente lo sforzo di trazione e la resistenza di trazione in rettifilo e in piano (in kg. per tonn.), queste due curve verranno ad incontrarsi in un punto che ha per ordinata la velocità limite che si può raggiungere in rettifilo ed in piano con quel dato equipaggiamento elettrico.

La differenza fra le ascisse delle due curve ci esprime lo sforzo acceleratore unitario, per cui sarà facile segnare un'altra curva adottando le unità delle ordinate come velocità in metri per secondo, cioè come accelerazioni (o segnandola anche su una scala a parte) la quale ci esprima la variazione dello sforzo acceleratore in funzione dell'accelerazione.

Queste poche curve, relative ad un dato equipaggiamento e ad un determinato diametro di ruota e rapporto di riduzione, bastano per costruire la curva di corsa per una determinata cedola.

La fig. 4 mostra uno di questi diagrammi per un dato tipo di motore con diversi rapporti di riduzione degli ingranaggi (una variazione nel diametro delle ruote condurrebbe ad un diagramma analogo). In questo diagramma sono poi segnate a tratti varie linee che riuniscono i punti delle diverse curve corrispondenti alla stessa intensità di corrente sotto tensione normale: questa informazione supplementare

sul diverso regime dei motori serve a verificare il funzionamento del motore per riguardo al riscaldamento e alla commutazione, permettendo di scegliere il rapporto di riduzione più conveniente. Se, per esempio, il tempo in cui i motori debbono rimanere in circuito è piuttosto lungo, — fermate rade e distanziate, — il rapporto d'ingranaggi più conveniente sarà quello che, alla velocità media che si ha in corsa sotto corrente, corrisponde alla corrente di regime continuo a quella velocità e sotto quella tensione (questo valore della corrente si ha dai bollettini o dalle curve di prova del motore in officina). Per ragioni abbastanza ovvie e che qui non è il caso di esporre, fra due rapporti egualmente convenienti dal punto di vista del riscaldamento del motore, converrà scegliere il minore purchè esso permetta

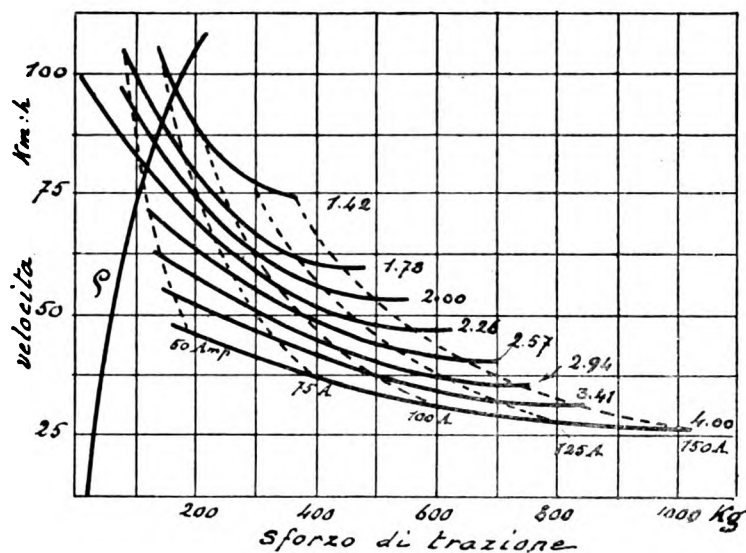



Fig. 4.

ancora un margine sufficiente per il ricupero in caso di ritardo.

Per ricavare da questo diagramma la curva della velocità in funzione del tempo (diagramma di corsa), occorre fissare anzitutto il massimo sforzo acceleratore che si può ammettere in orizzontale o sulla pendenza sulla quale si deve spuntare (vedi *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 9, 1907, pag. 143).

Questo, per un dato rapporto di riduzione, ci sarà indicato dalla massima intensità di corrente che, sotto alla tensione disponibile, (computato l'eventuale abbassamento provocato dal forte richiamo di corrente) si può ammettere senza pregiudicare una buona commutazione al collettore; l'ordinata di questo punto ci darà subito la velocità che si può raggiungere se si mantiene costante questo sforzo acceleratore. Detto allora P' il peso d'inerzia del veicolo in tonnellate, t il tempo in secondi, s lo sforzo acceleratore in chilogrammi per tonnellata e V la velocità massima, l'equazione delle quantità di moto, ci dà subito

$$t = \frac{P'}{g} \frac{V}{s} .$$

Oltre questo intervallo di tempo, lo sforzo acceleratore decresce col crescere della velocità, ma la stessa equazione delle quantità di moto, applicata per un intervallo fra due velocità V_1 e V_2 entro il quale si può ritenere che lo sforzo si mantenga costante ed eguale ad un certo valore medio s_m, si può calcolare il tempo t impiegato per passare dalla velocità V_1 alla V_2.

Questi intervalli si possono segnare sul diagramma stesso, più o meno grandi secondo che la curvatura della linea degli sforzi di trazione è meno o più accentuata: come sforzo medio s_m si può prendere il valore medio di s in questo intervallo.

Si ha quindi:

$$t = \frac{P'}{g} \frac{V_1 - V_2}{s_m} .$$

Trovata la curva delle velocità se ne ricava quella delle distanze nel modo già esaminato (vedi *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 5, 1907, pag. 68).

Il motore od i motori, partendo dallo stato di riposo, ed avendo una determinata resistenza r, perchè la corrente di spunto non oltrepassi quel valore massimo I_m che si è prestabilito, è necessario inserire in circuito una resistenza addizionale R che si esclude poco a poco, a misura che la f. c. e. m. dei motori va crescendo col crescere della velocità dell'indotto.

Nel primo periodo di accelerazione a sforzo costante, i motori lavorano dunque sotto tensione ridotta dal reostato e sovente a questo periodo si dà il nome di *accelerazione sui reostati*, per distinguerlo dal secondo, a sforzo acceleratore variabile cui si dà il nome di *accelerazione sulla curva* del motore, diminuendo questa accelerazione automaticamente sotto l'intera tensione della linea per il solo effetto dell'accrescimento della f. c. e. m.

Nei motori a corrente alternata o monofasi, la riduzione della tensione durante il periodo di accelerazione costante si ottiene senza spesa di energia mediante un autotrasformatore a contatti od a induzione per variazione dell'induzione mutua fra due circuiti percorsi dalla corrente.

Al primo tipo di autotrasformatore corrisponde, come funzionamento, il reostato ordinario a resistenze metalliche degli equipaggiamenti a corrente continua e al secondo, il reostato a resistenze liquide (non usato per la corrente continua) il quale teoricamente rappresenta una resistenza con un numero infinito di contatti.

Per ridurre l'energia consumata nei reostati durante il periodo di spunto degli equipaggiamenti a più motori a corrente continua, si usa il cosidetto sistema *serie-parallelo*, disponendo nel primo periodo dello spunto i motori a due a due in serie fra di loro, il che riduce a metà la tensione applicata ai loro morsetti poi, escluse tutte le resistenze, dopo aver lasciato accelerare alquanto i motori sulla curva a questa tensione ridotta, inserendo i motori in parallelo fra di loro, cioè sotto l'intera tensione, mettendo naturalmente in principio, in serie sul circuito principale, un altro gruppo di resistenze che si escludono poi man mano fino a che sia raggiunta la velocità finale V che si prevedeva. Questa manovra si dovrebbe fare in modo che la corrente per motore, rimanesse pressochè costante dallo spunto alla fine del periodo di accelerazione costante, ed in generale, ci si riesce abbastanza bene. Sul circuito principale, la corrente nel secondo periodo (quando i motori sono in parallelo), assume quindi un valore doppio di quello che si ha nel primo periodo dello spunto (quando i motori sono in serie).

Quando i motori, in serie, accelerano sulla curva, cioè a tensione metà, la curva dello sforzo di trazione risulta diversa e precisamente più bassa. Essa si può ricavare per punti dalla curva a tutto voltaggio (che è quella che abbiamo finora considerata), riducendo il valore dello sforzo netto nella proporzione delle tensioni ai morsetti diminuite della perdita ohmica interna (che si ha moltiplicando la intensità della corrente per la resistenza misurata fra le spazzole).

La graduazione delle resistenze d'avviamento si può fare con due criteri: o con quello di voler ridurre la perdita ohmica dovuta ad esse (caso importante nella trazione tramviaria urbana, dove si hanno avviamenti frequenti) oppure con quello di voler ridurre il valore massimo dell'erogazione di corrente dalla linea (caso importante quando si ha un servizio limitato di pochi treni e vetture automotrici ed una linea lunga).

Quest'ultimo metodo fu oggetto di studio da parte dello Storer (1) e la Westinghouse ne ha fatto un'applicazione interessante nei suoi equipaggiamenti in multiplo, in cui i reostati sono manovrati automaticamente da un servo-motore elettro-pneumatico. Per mezzo di due *relais*, l'uno disposto sul circuito del motore, l'altro sul circuito principale, si accelera sui reostati in modo da mantenere la corrente pressochè costante ed eguale nelle due posizioni di serie e di parallelo: si ha così la massima corrente e quindi l'accele-

(1) N. W. Storer. – Transaction of A. I. F. E. 1903. Vol. XXIV Vedi anche una variante di questo metodo proposta e illustrata in *Electric Railway Engineering* di Parshall e Hobart – Parte I, Cap. IV.

razione più elevata possibile nel primo periodo di spunto, mentre nella posizione parallelo si ha un'accelerazione costante, ma molto meno rapida.

La maggior rapidità con cui si fa lo spunto *a* è compensata da questa minore accelerazione nella posizione in parallelo *b*, ma il risultato finale, sia come velocità massima conseguita, che come consumo di energia è lo stesso che col metodo precedente, come lo mostrano le due curve della fig. 5 tolte dall' *Electric Journal* (1) e che si riferiscono a due esperimenti fatti nelle stesse condizioni, ma con i due

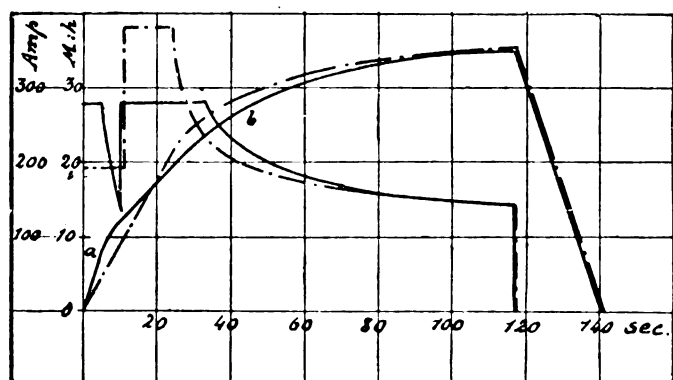



Fig. 5.

metodi di avviamento ora accennati, la linea piena rappresentando la corsa con spunto a corrente costante e quella a tratti e punti la corsa col metodo ordinario di avviamento.

Col metodo di Storer si rivendica di poter ridurre l' erogazione massima ai $^{3}/_{4}$ di quella che si avrebbe con il metodo usuale, il che rappresenta, per linee a debole traffico, un'economia sensibile nelle spese di primo impianto e di esercizio, per le meno brusche variazioni di carico del macchinario. La fig. 9, tolta dallo stesso periodico, mostra la differenza di erogazione di corrente che si ha facendo una data corsa coi motori sempre in serie (linea piena) o con l'avviamento solito serie parallelo (linea a tratti e punti).

Prima di uscire da questo argomento converrà fare ancora una scorsa nel campo della elettrotecnica per esami-

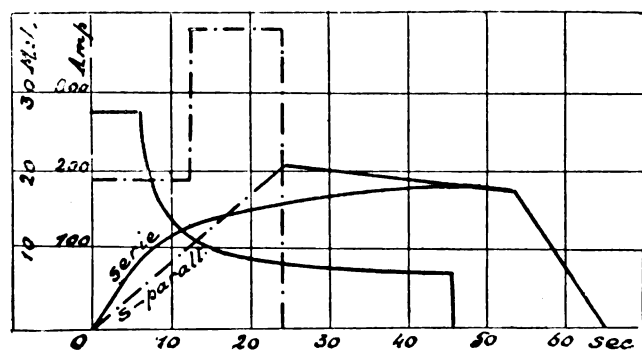



Fig. 6

nare l'influenza della più o meno rapida accelerazione sull'economia dell'esercizio.

Entro certi limiti, di cui diremo in seguito, col crescere dell'accelerazione viene a diminuire notevolmente l'energia consumata per un dato percorso — fatto con un materiale ed un equipaggiamento determinato — per la diminuzione delle perdite reostatiche e, in generale, di lavoro fatto dalla corrente (degli ampere-ora consumati). Ne segue che anche il riscaldamento del motore ha tendenza a diminuire coll'aumentare dell' accelerazione, però solo fino ad un certo limite oltre il quale esso cresce nuovamente per la preponderanza che prendono le perdite per effetto Joule negli avvolgimenti. Anche la potenza massima sviluppata dai motori tende a diminuire col crescere dell' accelerazione fino ad un certo minimo oltre il quale prende invece ad aumentare.

Parshall e Hobart (2), per illustrare questo fatto di non comune interesse, hanno calcolato le curve di corsa per un treno elettrico di 120 tonn. su di una tratta in piano e rettifilo di circa 800 m., percorsa in tempi uguali, supponendo tre casi diversi, in cui l'accelerazione sia rispettivamente di 1 miglio per ora/sec. (0,447 m./sec²), (fig. 7); 1,2 miglia per ora/sec. (0,536 m./sec²), (fig. 8) e di 1,4 miglia per ora/sec. (0,625 m./sec²), (fig. 9), mantenendo in tutti e tre i casi invariata la velocità media fra lo spunto e l'arresto.

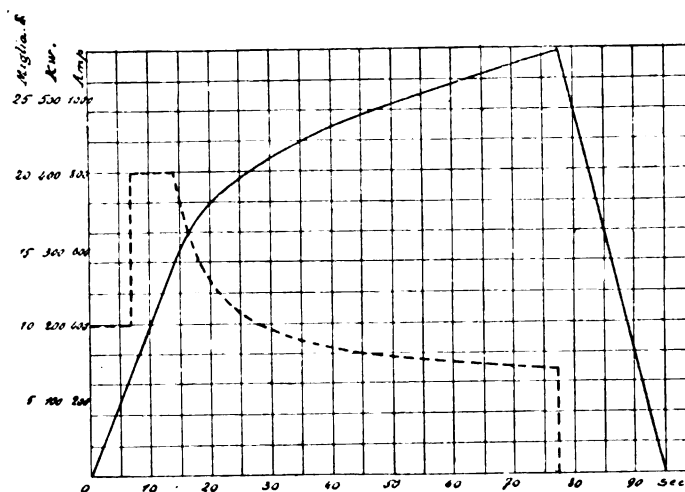



Fig. 7.

Confrontando queste tre corse tipiche, si osserva che nella prima (fig. 7) si porta il treno alla massima velocità poi, interrotta la corrente, si frena immediatamente: nella seconda (fig. 8) si interrompe la corrente dopo 57″,5 e si la-

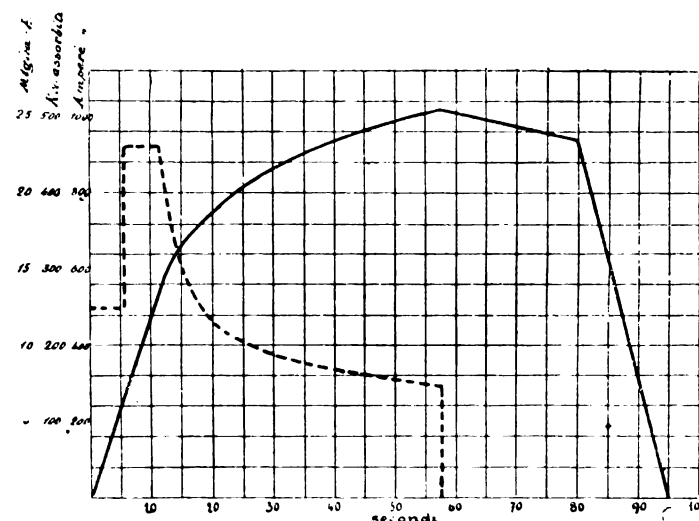



Fig. 8.

scia proseguire il treno lasciato a sè stesso per 22″, dopodichè si frena; nella terza (fig. 9) si interrompe la corrente

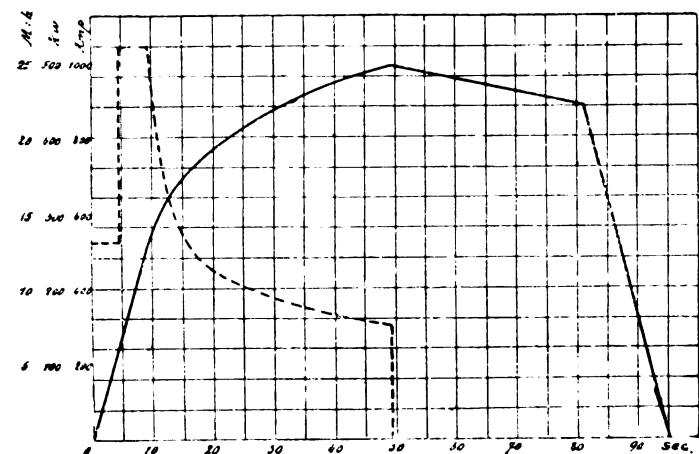



Fig. 9.

dopo 49″,3, e non si frena che 32″ dopo interrotta la corrente.

E' evidente che la seconda e la terza corsa sono le sole

(1) Vol. III, luglio, 1906.

(2) PARSHALL e HOBART. - Loc. cit., pag. 77 e segg.

praticamente possibili, lasciando un certo margine pel ricupero nel caso di eventuali ritardi, ma oltre a ciò, mentre nella prima l'applicazione dei freni si fa alla velocità massima di 27 miglia all'ora, e deve durare 17",5, nella seconda e nella terza, avviene a velocità più ridotte di 23,5 e 22 miglia-ora e dura rispettivamente 15" e 13".

Le tabella qui sotto dà i lavori comparativi di queste tre corse:

Valore della accelerazione	Velocità di marcia		Energia assorbita in kw. totali		Rapporto	Energia assorbita in w.-ore per tonn.-km.
	massima	media	media	massima	kw. mass. / kw. med.	
m. sec²	km. h.	km. h.				
0,447	43,40	30,6	166	400	2,4	45,3
0,536	41,00	30,6	139	460	3,3	37,8
0,625	40,00	30,6	127	520	4,1	34,8

Il consumo specifico di energia decresce, come si vede, in modo molto sensibile coll'aumentare del valore dell'accelerazione: che ci sia una notevole differenza fra la seconda e terza corsa e la prima, è evidente, dal momento che in questa si frena appena interrotta la corrente: la differenza che si nota fra la seconda e la terza corsa può invece sembrare strana a prima vista. Riferendoci però a quanto abbiamo esposto dianzi, se ne vedrà facilmente la ragione da una parte nella minor perdita reostatica e nel minor tempo in cui vien mantenuta la corrente nel caso della accelerazione più rapida, e dall'altro nel fatto che, potendosi ottenere la velocità media desiderata con una velocità massima minore, si risparmia tutta l'energia, che vien poi distrutta nel frenamento, impiegata a comunicare una maggior velocità alla massa del treno.

A commento dei dati consegnati nella tabella qui sopra, Parshall e Hobart fanno osservare per contro l' importanza che può avere il rapporto fra la massima energia istantanea e l'energia media assorbita dal treno, specie nei casi in cui si debba fare un servizio poco intenso con treni relativamente pesanti. In questo caso, il valore dell'accelerazione va mantenuto piuttosto basso per diminuire le spese d' impianto e l'importanza del macchinario, come già abbiamo visto.

Per brevi percorsi (1500 a 2000 m.) che sono i soli interessanti in questo caso, per le velocità solitamente usate e per pesi di treno varianti dalle 40 tonn. (automotrice sola) alle 200 tonn. (treni metropolitani) l'accelerazione che realizza la massima economia nel consumo di corrente o energia sembra variare fra limiti abbastanza ristretti ($0{,}60 \div 0{,}75$ m/sec²).

Questo per gli equipaggiamenti solitamente usati su linee pianeggianti, la cui potenza normale è in media di 7 cavalli per tonnellata di automotrice o di treno.

Qualora si volessero realizzare economicamente accelerazioni più elevate, bisognerebbe prevedere motori di maggior capacità, ma per il loro maggior peso e costo ne verrebbe gravata maggiormente la spesa di primo impianto.

Nel caso normale si può dire che i valori assoluti dell'accelerazione massima da adottarsi per l'avviamento e per il frenamento stanno fra di loro a un dipresso come 1 a 2: cioè, entro i limiti indicati più sopra, si ottiene la corsa più economica frenando con una rapidità doppia di quella con la quale si spunta.

Per corse lunghe, la rapidità con la quale si accelera il treno, specie per unità pesanti non ha più una grande importanza sull'economia dell' energia consumata: converrà però sempre spuntare col massimo sforzo, lasciando completare il periodo di accelerazione sulla curva in serie o in parallelo.

Affatto diverso è il comportamento dal motore a campo rotante durante l'avviamento di un treno: mentre nel motore in serie la coppia e quindi lo sforzo motore è funzione della sola corrente, ed è quasi indipendente dal valore della tensione, il motore trifase è sensibilissimo alle variazioni di tensione inevitabili su di una linea di trazione.

Allo spunto, la forte erogazione di corrente dalla linea, provoca sempre un abbassamento di tensione e quando questo oltrepassa il 10 %, la diminuzione del valore della coppia motrice ed il riscaldo del motore, per le maggiori perdite nel rame, possono seriamente pregiudicare l'avviamento. E' facile di osservare nell'avviamento di un treno trifase, l'influenza che ha l' abbassamento di tensione sul valore dell'accelerazione: le variazioni nello sforzo motore essendo pressochè proporzionali al quadrato delle variazioni nella tensione d' alimentazione, si può del resto prevedere che anche con uno spunto ben fatto, l'accelerazione iniziale sarà notevolmente inferiore a quella media di avviamento e andrà crescendo solo a misura che la tensione riprenderà il suo valore normale (1).

E' tuttavia assai difficile in questo caso di generalizzare: il funzionamento del motore trifase sotto tensioni variabili dipende essenzialmente dalla sua costruzione, cioè dal modo in cui si è cercato di compensare i vari effetti che si contrastano e che provengono dalla differente variazione e ripartizione delle perdite.

Nei treni trifasi della Burgdorf-Thun si manovra la messa in marcia per modo da spuntare e fare il periodo di avviamento a corrente pressochè costante, e si riesce così ad avviare i treni leggeri di 30 a 32 tonn. con un' accelerazione media di $0{,}13 \div 0{,}17$ m/sec².

I nostri locomotori valtellinesi, a due velocità, tipo 360 (1904) (2) possono spuntare un treno di 400 tonn. e portarlo in 55 secondi alla velocità di 30 km.-ora (seconda velocità) con un'accelerazione media di 0,155 m/sec² (3): con i nuovi locomotori tipo 380 (1906) si dispone di tre velocità, di cui la la minore, di 25,5 km.-ora, corrisponde alla seconda velocità dei locomotori tipo 360 per quanto riguarda lo sforzo al gancio. Dato che l'avviamento si faccia con eguale accelerazione per entrambi i tipi di locomotore, col locomotore tipo 380 esso si fa con minor consumo di energia per le minori perdite reostatiche e per la possibilità di passare più gradualmente alla velocità massima.

L'avviamento dei locomotori e delle automotrici è forse la quistione più discussa di tutte quelle che presenta il non semplice problema della trazione trifase e solo ora si vanno raccogliendo dati d'esperienza che permetteranno di portare un giudizio definitivo.

Messe nelle identiche condizioni le nostre locomotive a vapore moderne possono realizzare sforzi ed accelerazioni pressochè uguali: però può già considerarsi come un reale successo l'aver costrutto locomotori trifasi che in questo possono gareggiare con la locomotiva.

Dati generali sul materiale mobile impiegato nella trazione elettrica. — Per terminare questo nostro studio ci gioveremo di due recenti inchieste che sono state fatte quasi contemporaneamente negli Stati Uniti di America ed in Germania, per ricercare quali sieno i tipi e le costruzioni più in uso pel materiale mobile tramviario e ferroviario secondo la pratica americana e la pratica europea.

In America, ove la trazione elettrica tramviaria è nata ed ha preso il massimo sviluppo, si è potuto esperimentare per una lunga serie di anni i tipi più diversi di materiale, adattando via via i dettami del più puro empirismo costruttivo alle esigenze del servizio, fino ad ottenere, per naturale selezione, quei tipi che meglio rispondono al bisogno, sia dal punto di vista della robustezza sia per quanto concerne la comodità ed il lusso preteso dai passeggieri.

L'unificazione dei tipi fu poi opera precipua delle grandi case costruttrici sia di vetture che di equipaggiamenti, le quali imposero al mercato le loro costruzioni, che del resto rappresentano quanto di più perfetto può offrire la tecnica, non vincolata dalle minuziose e soventi assurde prescrizioni, che in Europa vorrebbero salvaguardare la sicurezza dell'esercizio.

In Europa, sebbene vi sieno già dei tentativi di unificazione dei tipi, patronati dalla *Verein Deutscher Strassen-*

(1) La caduta di tensione allo spunto ha in questo caso presso a poco l'effetto dell' abbassamento di pressione in caldaia in una locomotiva a vapore.

(2) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria* nn. 6, 7, 8 e 9, 1907.

(3) Le locomotive 6000 della G. E. della New York Central Railway che sono i più potenti locomotori a corrente continua finora costrutti, possono spuntare nello stesso intervallo di tempo un peso pressochè uguale di treno (394 tonn.) con un'accelerazione costante di 0,27 m/sec², esercitando uno sforzo al gancio pressochè doppio 11.000 kg.

bahn und Kleinbahn Verwaltungen che ha portato la questione all'ordine del giorno nell'ultima conferenza di Mannheim, prevale ancora il criterio individualistico di ciascuna Amministrazione, la quale cerca di crearsi un tipo proprio che concilii i bisogni del suo servizio con le idee speciali del suo Capo.

Per le ferrovie gli sforzi riuniti delle varie Amministrazioni e specialmente di quelle aventi servizio cumulativo o internazionale, hanno permesso di addivenire ad una unità tecnica mirabile riguardo ai punti essenziali del materiale mobile ordinario a vapore: coll'estensione dell'elettrificazione dei valici internazionali è probabile che quest'intesa si estenda anche al materiale elettrico.

Per le tramvie urbane ed interurbane l'unificazione dei tipi di materiali è resa difficile dalla concorrenza che si fanno reti che penetrano nel raggio d'azione l'una dell'altra, e sarà possibile in una certa misura, solo in quei casi, come avviene appunto in Italia, in cui le grandi reti sono in mano di poche grandi Amministrazioni.

Potrà poi anche succedere per il materiale mobile quello che è successo per gli equipaggiamenti elettrici, che vengano senz'altro adottati i tipi americani, presi *cum grano salis,* i quali indubbiamente hanno in loro favore la lunga prova fatta in condizioni di esercizio molto più dure che le nostre in Europa.

Per dare un'idea del come la pratica europea attuale vada avvicinandosi alla pratica americana, stralciamo dai documenti delle anzidette inchieste alcuni dati medii che mettiamo in raffronto nelle tabelle che seguono, nelle quali abbiamo raggruppato il materiale mobile tramviario in diverse categorie corrispondenti nei due paesi a condizioni pressochè analoghe di esercizio.

Tabella comparativa delle proporzioni del materiale mobile sulle Reti tramviarie americane ed europee.

	Pratica americana	Pratica europea
	media di 32 casi	media di 73 casi
Vetture motrici leggiere a due assi per servizio urbano.		
Tara della vettura completa con equipaggiamento	8,5 tonn	7,5 tonn.
N. dei posti a sedere	33 passeggeri	30 passeggeri
Peso per posto a sedere	260 kg.	250 kg.
Velocità massima di marcia . . .	30 km.-ora	16 a 20 km.-ora
N. dei motori.	uno o due	uno o due
Vetture motrici pesanti a due carrelli per servizio urbano.		
Tara della vettura completa con equipaggiamento	17 tonn	11 a 12 tonn.
N. dei posti a sedere	51 passeggeri	36 passeggeri
Peso per posto a sedere	330 kg.	300 kg.

Per il servizio interurbano, la media riferentesi alla pratica europea si riferisce a soli pochi casi tipici.

Vetture motrici a due carrelli con equipaggiamento.		
Tara della vettura completa. . . .	17 tonn.	18 tonn.
N. dei posti a sedere	51 passeggeri	36 a 50 pass
Peso per posto a sedere	330 kg.	400 kg.
Velocità massima di marcia. . . .	42 km.-ora	30 a 40 km.-ora

Per i servizi ferroviari veri e proprii non è possibile fare confronti fra la pratica americana e quella europea, non essendoci in quella una transizione così netta come da noi tra il servizio ferroviario e quello tramviario.

Le vetture automotrici per servizio rapido interurbano hanno una lunghezza media di 12 m., respingenti non compresi, e sono montate su due carrelli a due assi. Il loro peso medio con l'equipaggiamento non raggiunge sovente le 30 tonn. Il numero dei posti a sedere essendo in media di 54, il peso per viaggiatore seduto si mantiene nei 530 a 550 kg.

E' da notarsi però, che nei recenti impianti, pur essendosi mantenuto per le automotrici un tipo di materiale di dimensioni non molto diverse da quelle ora indicate, se ne è di molto accresciuto il peso, sia per quel che riguarda la cassa, nella quale la proporzione del ferro aumenta ogni anno, sia nei carrelli e nell'equipaggiamento.

A confronto del materiale americano possiamo anzitutto mettere le nostre automotrici varesine che ne rappresentano un'acclimatazione in Italia e nelle quali con un peso che varia dalle 40 alle 45 tonn., si ha un peso medio per passeggero di 550 kg. circa. poi le automotrici AE_4 ed AE_5 della Parigi-Orleans, di poco differenti ed equipaggiate nello stesso modo.

Le due ferrovie elettriche svizzere a scartamento normale cioè la Burgdof-Thun e la Friburgo-Morat-Anet che hanno un tipo di automotrici abbastanza leggiere per un servizio ferroviario, 32-33 tonn., hanno un peso medio di 500 kg. per passeggero seduto.

Riguardo ai rimorchi la pratica corrente americana differisce essenzialmente da quella europea nel senso che, mentre in questa si cerca di diminuire per quanto è possibile il peso della vettura di rimorchio, raggiungendosi come peso medio per viaggiatore seduto, la metà e talvolta il terzo del peso corrispondente della motrice, in America i rimorchi hanno invece un peso di poco inferiore a quello delle motrici, anzi sovente non sono che vetture dello stesso tipo delle motrici, a cui non manca che l'equipaggiamento.

Ing. TOMMASO JERVIS.

QUESTIONI FERROVIARIE SVIZZERE

Critiche al Lötschberg.

In occasione della discussione avvenuta recentemente alle Camere federali intorno alla domanda di sovvenzione avanzata dalla società costruttrice della linea del Lötschberg per la costruzione del tunnel a doppio binario (1) il consigliere nazionale Sulzer, una delle personalità tecniche più autorevoli ed una vera competenza in materia di trafori alpini, competenza venutagli dall'aver collaborato direttamente allo studio ed all'esecuzione dei maggiori tunnel e dell'esser stato una delle menti direttive nei lavori pel traforo del Sempione, pronunciò una critica serrata della nuova impresa ferroviaria che merita di essere conosciuta anche dai nostri lettori ai quali è pure nota l'importanza che si attribuisce alla linea in costruzione come linea d'accesso al Sempione.

Il rimprovero di un esagerato ottimismo da parte dei promotori del Lötschberg poteva essere mosso fin dal principio dell'agitazione quando si presentò il primo piano finanziario prevedente una spesa totale di 45 milioni per la costruzione dell'intiera linea, di una linea cioè in tutto simile al tronco della linea del Gottardo da Erstfeld a Biasca presentante già le medesime difficoltà e per la quale erano note le spese sostenute, superiori al doppio della somma prevista pel Lötschberg.

Infatti oggi il preventivo definitivo di costruzione dell intiera linea segna una somma che è circa il doppio di quella originariamente prevista; anche l'odierno preventivo è però secondo il Sulzer troppo basso. Il progetto non tiene abbastanza conto delle opere di protezione contro la caduta dei massi e delle valanghe lungo il tracciato come dovettero essere fatte posteriormente dalla linea del Gottardo con spese ingentissime; i 37 milioni contrattuali pel traforo del tunnel sono pure troppo pochi anche nel caso in cui non si abbia a cozzare contro difficoltà impreviste.

(1) Vedasi *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 14, 1907.

La convenzione coll'impresa costruttrice non è poi tale da offrire assoluta garanzia che la somma pattuita di 74.000.000 non verrà superata.

Un gravissimo errore fu anche quello di iniziare la costruzione di un tunnel di 14 km. di lunghezza, a binario semplice, senza galleria parallela e con un solo scambio nel mezzo. Solo prevedendo parecchi scambi e cioè intercalando un certo numero di brevi tronchi a doppio binario la costruzione sarebbe stata tecnicamente possibile; che però l'impresa del Lötschberg abbia creduto di poter rigettare a priori il sistema adottato al Sempione della galleria parallela non è facilmente spiegabile. Oggi si elevano critiche acerbe contro il sistema adottato al Sempione, ma si trascura di rendersi conto che le difficoltà che si presentarono durante i lavori non avrebbero probabilmente potuto venir superate se non si avesse avuto un doppio tunnel a disposizione.

Se oggi l'impresa del Lötschberg si è decisa a costruire il tunnel a doppio binario e domanda la sovvenzione federale appoggiandola con tutte le sue migliori ragioni, il tecnico veramente competente riconosce che l'unica ragione vera è che l'impresa è costretta a fare di necessità virtù ed, accortasi sin dall'inizio dei lavori della difficoltà della loro effettuazione con un tunnel a binario unico, si arrampica sui vetri cercando un mezzo per togliersi dal labirinto in cui è caduta, senza darsi la zappa sui piedi; essa si è dovuta accorgere che un tunnel lungo 14 km. con un solo scambio nel mezzo è solo eseguibile con immensa difficoltà e si decide pel doppio binario. Secondo il Sulzer il sistema adottato al Sempione sarebbe stato notevolmenta meno costoso.

Per quanto riguarda la costruzione dell'intiera linea a doppio binario il Sulzer non ne vede il bisogno; la maggior parte delle linee svizzere sono ancor oggi dopo molti anni dalla loro costruzione a binario semplice ed esse bastano al traffico; quando questo lo richieda, vuole la logica che si cominci a mettere il doppio binario in quei tronchi dove ciò risulta necessario e dove la spesa pel medesimo è la minima; la spesa pel doppio binario su una linea, fatta prima che se ne presenti la necessità, non è che un inutile spreco di denaro. In Svizzera e specialmente per ferrovie alpine sembra aver preso piede l'abitudine di mettere il doppio binario sui tratti dove questo è precisamente più costoso come nel tunnel principale e nei tronchi d'accesso al medesimo, ciò che è un controsenso. La conseguenza di ciò è che il capitale impiegato alla costruzione è assolutamente sproporzionato al traffico effettivo e la linea non è, nè può essere attiva.

Già fin da quando si cominciò a parlare del Lötschberg l'ingegnere Stockalper, una riconosciuta competenza in materia, ebbe ad affermare che il traforo del Lötshberg è un non senso; se si voleva una comunicazione diretta tra i cantoni di Berna e Vallese la soluzione logica sarebbe stata la costruzione di una ferrovia locale secondaria; ma ciò non era possibile a causa del lungo tunnel. Rimane quindi il non senso della costruzione di una linea così costosa, che non serve che agli interessi locali di due cantoni.

Il vantaggio principale del Sempione è la moderata altitudine del suo punto culminante il quale si trova a soli 700 m. sul livello del mare, 450 m. più basso del Gottardo e 600 m. più basso del Cenisio, cosicchè esso può considerarsi non come una ferrovia di montagna, ma come una linea valligiana. La compagnia del Giura Sempione avrebbe utilizzato questo vantaggio non indifferente per fare una spietata concorrenza, specialmente nel traffico delle merci, alle altre linee vicine. Se questo non vien fatto dalle ferrovie federali è perchè queste non hanno alcun interesse ad aprire una guerra di tariffe colla linea del Gottardo in un momento in cui devesi pensare al riscatto della stessa. Questa guerra di tariffe sarebbe certamente scoppiata se tanto il Sempione quanto il Gottardo si fossero trovati nelle mani di due diverse società private.

Il Lötschberg, che vuole essere una linea d'accesso del Sempione, rende illusorio l'accennato vantaggio di quest'ultimo. Il punto culminante del Lötschberg sta 100 m. più in alto di quello del Gottardo e 550 m. più alto del Sempione; il Lötschberg ha dunque il carattere di ferrovia di montagna nel più alto grado. Per raggiungere il tunnel del Sempione bisogna portar i treni provenienti dal Giura e diretti al Vallese ad un'altitudine di 1250 m. e cioè 550 m. più alta di quella del Sempione, e ciò mentre a breve distanza corre una linea naturale valligiana dal Giura fino al tunnel. Questo è il controsenso; si costruisce un valico nelle migliori condizioni di pendenza e di livello, non si lascia il tempo per ricavare da questa linea i vantaggi corrispondenti ai sacrifici compiuti, ma si costruisce per servire al medesimo traffico una nuova linea in condizioni più sfavorevoli, le cui spese di esercizio dovranno essere enormi, sprecando su essa altri cento milioni! Questa è una politica ferroviaria totalmente sbagliata; è certo che la Svizzera non andrà per questo al fallimento, ma ciò non diminuisce l'errore.

È un'illusione il credere che il Lötschberg attiri attraverso alla Svizzera nuovo traffico tra il Nord ed il Sud. Questo traffico ha per quanto riguarda la Svizzera un determinato valore ed un determinato aumento presumibile; tenendo conto anche di questo la Svizzera è in grado col Sempione e col Gottardo di farvi fronte per parecchie decine di anni; il Lötschberg avrebbe quindi avuto ragione di essere solo quando le due linee esistenti non avessero più bastato al traffico. Il cantone di Berna, forzando le cose come fece e considerando la nuova linea come opera puramente bernese, sottraendola così alla competenza delle Camere federali, ha reso un cattivo servizio alla Confederazione; il nuovo traffico si farà attendere lungamente ed il Lötschberg vivrà solo a scapito delle altre due arterie ferroviarie di Stato, rimanendo colla sua sproporzione fra il traffico ed il capitale impiegato e le spese d'esercizio inevitabili, una palla di piombo nella politica ferroviaria federale.

Si afferma che il Lötschberg è una linea di accesso al Sempione, ma effettivamente esso non è che un diretto concorrente sopra un tratto di oltre un centinaio di chilomentri per utilizzarne gli ultimi 22 km. il traffico che il Lötschberg porterà a questi 22 km. sarà tolto in massima parte all'antica rete del Giura Sempione, per dar sfogo alla quale il Sempione venne costruito.

Il consigliere Sulzer vuole per conseguenza lasciare al Cantone di Berna tutta intiera la responsabilità delle sue decisioni, ricordando alla Confederazione che laddove essa ha già preso degli impegni precedenti, come la costruzione di un nuovo valico alpino orientale, la cui necessità venne già prevista ed affermata nella legge ferroviaria del 1872 e quella della vera linea d'accesso al Sempione, la Frasne-Vallorbe, tali impegni non possono nè devono essere dimenticati o trascurati per solo riguardo alla mossa sbagliata ed affrettata del Cantone di Berna.

* * *

Il corollario della discussione di cui fu tanta parte il discorso dell'onorevole Sulzer fu l'approvazione, all'unanimità, della sovvenzione domandata, ridotta però a 6.000.000 di franchi invece dei sette milioni chiesti dall'impresa in seguito al messaggio federale col quale si poneva come condizione al sussidio che l'impresa s'impegnasse non solo a costruire il tunnel a doppio binario, ma altresì a preparare per questa eventualità anche le due rampe d'accesso.

Anche il Sulzer, malgrado le critiche mosse, diede il suo voto favorevole alla sovvenzione a fondo perduto, in omaggio alla convinzione che le somme preventivate dall'impresa non basteranno al compimento dei lavori ai quali, di fronte al fatto compiuto, non giova oramai accrescere le difficoltà.

In seguito all'approvazione del sussidio il Consiglio d'Amministrazione della Società, riunitosi d'urgenza, diede le disposizioni necessarie per la nuova organizzazione dei lavori in corrispondenza all'ampliamento del progetto.

Ing. Emilio Gerli.

RIVISTA TECNICA

Sottostazione di trasformazione trasportabile per la Valtellina.

Dalla *Elektrotechnische Zeitschrift*. — Nel periodico succitato il prof. Csdehati descrive la sottostazione di trasformazione volante che la ex R. A. aveva ordinato alla Ganz come sussidio e come riserva delle sottostazioni fisse di trasformazione in servizio alla Valtellina.

Il trasformatore da 430 K. V. A. di potenza è contenuto in un vagone chiuso da merci completamente in ferro. La cassa del vagone (fig. 10 e 11) è separata da una parete di ferro in due scompartimenti disuguali. Nel più grande si trovano tutti gli apparecchi ad alta tensione e cioè il trasformatore A col ventilatore B, mosso elettricamente, che serve a raffreddare il nocciolo del trasformatore attraverso ai canali appositamente praticativi; l'interruttore tripolare a mano F e l'interruttore tripolare automatico ad olio per 20.000 volt; tre interruttori bipolari ad olio G per i 3000 volt con comando a mano e tre interruttori automatici; i *relais* H e J per gli interruttori automatici primari e secondari; i parafulmini Wurts per le linee primaria e secondarie con relative bobine di induttanza D ed E.

Nello scompartimento più piccolo del vagone vi sono soltanto le tre impugnature M dei tre interruttori secondari ad olio e la impugnatura L dell'interruttore primario. In questa cabina vi sono anche i dispositivi di controllo con campanello e lampade affinchè il sorvegliante sappia subito quale degli interruttori abbia scattato.

Occorrevano tre interruttori secondari perchè la sottostazione di trasformazione di Colico deve alimentare tre linee, quella verso Chiavenna, quella verso Sondrio e quella verso Lecco. Nelle altre sottostazioni sono necessari due soli interruttori secondari.

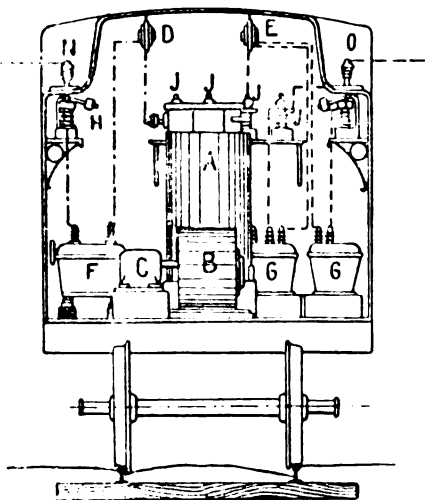



Fig. 10 — **Sottostazione di trasformazione trasportabile.** — *Sezione.*

Sul tetto si trovano gli isolatori primari N e gli isolatori secondari O.

Il vagone è tutto di ferro, ha due porte di ingresso alle due testate e ad esse sono attaccate anche due tanaglie per l'ormeggio del vagone alle rotaie.

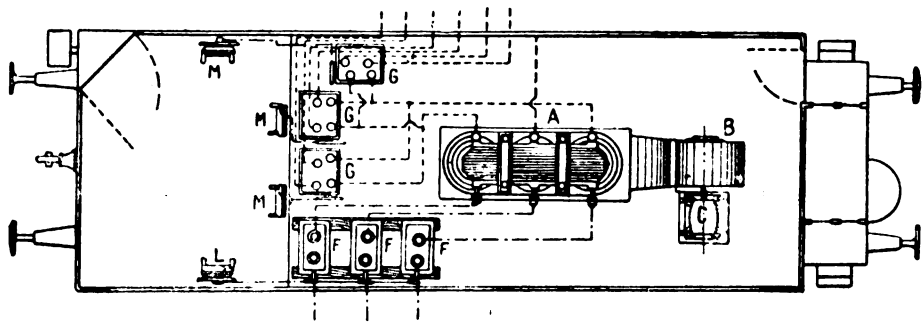



Fig. 11 — **Sottostazione di trasformazione trasportabile.** — *Pianta.*

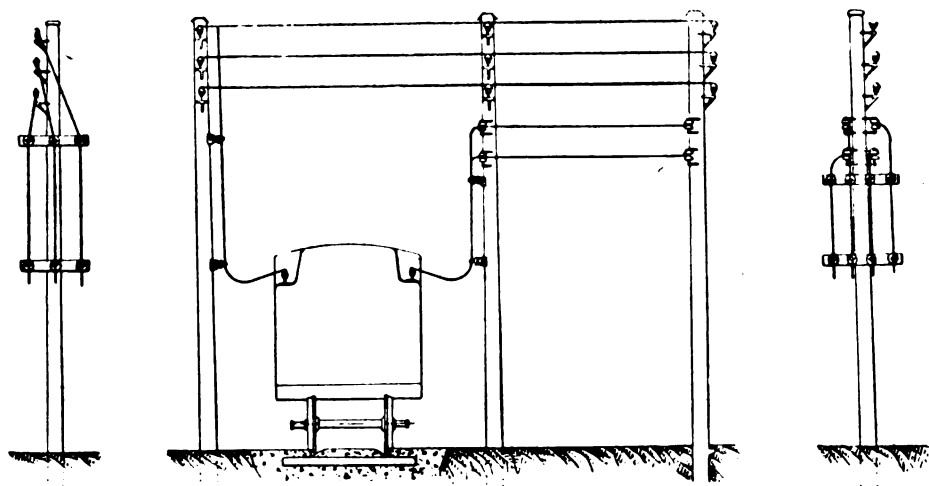



Fig. 12, 13 e 14 — **Sottostazione di trasformazione trasportabile.** *Schemi degli attacchi alla linea.*

Gli attacchi delle condutture primarie e secondarie del vagone ai fili di linea si fa con appositi morsetti

Questa sottostazione di trasformazione mobile viene utilizzata quando una sottostazione di trasformazione fissa deve essere messa fuori servizio per un certo tempo per lavori di riparazione, manutenzione o altro, oppure per un forte traffico in sussidio ad una delle sottostazioni fisse, oppure in un punto qualunque della linea dove per il forte traffico si abbia una forte caduta di tensione.

Questa sottostazione di trasformazione mobile si può inserire in parallelo con le sottostazioni fisse senza bisogno di speciali dispositivi e le due sottostazioni, la fissa e la mobile, si dividono l'erogazione dell'energia nel rapporto di 430 a 300.

Quantunque i trasformatori delle sottostazioni di Valtellina siano tali da sopportare un sopraccarico del doppio e momentaneamente anche del quintuplo del normale e si possa quindi togliere dal servizio una sottostazione senza doverla subito sostituire con altra, pure i buoni risultati di questa sottostazione trasportabile stanno a dimostrare che si può fare il calcolo della potenzialità delle sottostazioni per il traffico normale, accorrendo con la sottostazione mobile nei punti adatti quando e dove si prevedono aumenti temporanei di traffico.

Riparazioni delle costruzioni danneggiate mediante cemento iniettato con aria compressa.

Dalla *Houille Blanche*. — È già molto tempo che nei lavori delle strade ferrate, si inietta il cemento mediante l'aria compressa, per riempire le fenditure causate dalle acque nelle volte delle gallerie. Occorre però notare come le pompe adibite a tale uso presto s'insudicino, dando luogo a riparazioni costose e a spreco di cemento: inoltre per la manovra degli apparecchi sono necessari parecchi uomini. Recentemente un apparecchio inventato dall'ing. A. Wolfsholz di Barnan, sembra evitare questi inconvenienti: esso è azionato mediante aria compressa. L'apparecchio in parola, montato su un carrello speciale, consta di due recipienti cilindrici, riuniti mediante un tubo in cautchouc, di cui uno, sito su una piattaforma inferiore, porta una pompa pneumatica ed un manometro e l'altro, posto sulla piattaforma superiore, è chiuso ermeticamente e comunica con l'esterno mediante un tubo elastico, munito alla base di un rubinetto di chiusura ed all'orificio superiore, di un tubo tronco-conico di acciaio, che si introduce nei fori d'iniezione praticati alla distanza di m. 0,50 o 0,75.

Il serbatoio superiore ha, inoltre, una tramoggia guarnita di un crivello a maglie strette, e nell'interno, un apparecchio agitatore che provoca l'intimo mescolamento del cemento liquido impedendogli di aderire alle pareti. Allorchè la pressione ha raggiunto 1,5 o 2 atmosfere (un operaio ottiene questa pressione in 5 o 7 minuti) si versa il cemento mediante secchi nel cilindro superiore: quando si è raggiunta la quantità necessaria all'otturamento del foro, si chiude la tramoggia e si apre il rubinetto di comunicazione con l'aria compressa: il cemento allora sale regolarmente e senza urti nel foro. Nel caso in cui non si richieda gran quantità di cemento, si può adoperare una piccola pompa pneumatica, montata sul serbatoio superiore. Da qualche tempo si impiega questo sistema per riparare la muratura danneggiata dei ponti e per ristagnare le pareti dei grandi serbatoi: ad esempio si è potuto riparare la pila di un ponte mediante fori di mm. 20. In America si impiega questo sistema per ristabilire la tenuta delle pareti in béton dei grandi serbatoi. Esso può anche essere utilizzato per rafforzare le fondamenta di certi sottosuoli di sabbia o di ghiaia. Recentemente una inondazione della Wupper minacciava le fondamenta di un vicino fabbricato: dalla cantina si iniettò del cemento lungo la parte minacciata, mediante fori di m. 1,50 praticati ad intervalli di m. 0,30: in tal maniera si creò una parete che assicurò all'edificio una base più solida.

DIARIO

dall'11 al 25 ottobre 1907.

11 ottobre. — La Commissione incaricata di riordinare il bilancio delle Ferrovie dello Stato incomincia i suoi lavori.

12 ottobre. — I ferrovieri milanesi in numero di circa 5.000 si pongono in sciopero per solidarietà cogli altri operai di Milano, scioperanti per protestare contro gli incidenti avvenuti fra la forza pubblica e gli operai milanesi.

13 ottobre. — Costituzione a Genova di una Società anonima avente per scopo la costruzione e l'esercizio della ferrovia Genova-Casella-Busalla.

14 ottobre. — A Pistoja l'assemblea della Cassa di risparmio delibera di concorrere con 100 mila lire all'impianto del tramway Pistoja-Poggio Cajano.

— I ferrovieri torinesi si pongono in isciopero per solidarietà con gli scioperanti di Milano; i ferrovieri milanesi riprendono il lavoro.

15 ottobre. — Nella stazione di Screwsburg (Inghilterra) un treno express proveniente da Crewe devia. Venti morti e altrettanti feriti.

— Un treno operaio, passando sopra un ponte sospeso a Middletown (Stato di New-York) precipita nel vuoto da un'altezza di 90 piedi. Venti morti e 19 feriti.

— Cessa lo sciopero dei ferrovieri a Torino.

16 ottobre. — Tra Santhià e Borgomanero il treno 2271 è investito da una frana. Due vittime, e danni al materiale.

— Costituzione a Padova della Società Anonima per la tramvia elettrica Padova-Ponte Vicodarzere.

17 ottobre. — Il Consiglio d'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato destituisce 17 ferrovieri e commina altre punizioni minori agli altri ferrovieri scioperanti di Milano e di Torino.

18 ottobre. — Causa l'inondazione rimane ostruita la linea Arona-Sempione.

— Un treno omnibus proveniente da Milano e diretto a Bologna, nella stazione di Codogno è investito da un treno merci. Venti feriti.

— In Ispagna, presso Orio, avviene uno scontro fra un treno merci e un treno viaggiatori. Ventuno feriti.

19 ottobre. — Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici dà parere favorevole al progetto di massima della ferrovia Paterno-Nicosia ed al progetto della ferrovia Locorotondo-Cisternino.

— Sono aperti al servizio pubblico gli uffici telegrafici di S. Vincenzo La Costa (Cosenza), Cleto (Cosenza), Serina (Bergamo), Andrano (Lecce) e Monteveglio (Bologna).

20 ottobre. — Il ministro dei LL. PP. approva agli effetti della dichiarazione di pubblica utilità i progetti per i seguenti lavori ferroviari:

Ampliamento del servizio merci e prolungamento del binario d'incrocio nella stazione di Bordighera sulla linea Sampierdarena-confine francese.

Ampliamento degli impianti pel servizio merci nella stazione di Sezzè sulla linea Alessandria-Acqui.

Raddoppiamento del binario fra le stazioni di Orbetello e di Albegna sulla linea Roma-Pisa.

Ampliamento del servizio merci nella stazione di S. Severino, Marche sulla linea Albacino-Porto Civitanova.

Ampliamento del deposito combustibile della stazione di Sparanise sulla linea Roma-Napoli.

Sistemazione della condotta d'acqua dal Rio Catalano, che alimenta il rifornitore della stazione di Castellaneta sulla linea Bari-Taranto.

Impianto di una nuova stazione merci e di smistamento a Messina sulla linea Messina-Porto Siracusa.

21 ottobre. — Costituzione a Voghera della Società Anonima per la ferrovia Voghera-Varzi. Capitale 1.200.000.

22 ottobre. — Sulla linea ferroviaria Genova-Roma, il diretto, per uno spostamento del tender, devia, tra Riva Trigoso e Moneglia. Nessuna disgrazia.

— Si scontrano due treni viaggiatori sulla linea Weichsel-Inwangorod presso la stazione di Sosnowice (Polonia). 18 morti e 20 feriti.

23 ottobre. — Adunanza di sindaci a Montopoli Sabina *pro* ferrovia Rieti-Corese.

24 ottobre. — Inaugurazione del nuovo circuito telefonico governativo Bologna-Padova.

25 ottobre. — Firma fra il Governo inglese e quello italiano della nuova convenzione per il passaggio della Valigia delle Indie attraverso l'Italia.

— Inaugurazione del circuito telefonico governativo Cagliari-Iglesias.

NOTIZIE

Per l'unità tecnica delle Ferrovie. — Alcuni giornali, parlando dei risultati della III Conferenza di Berna per l'Unità Tecnica delle Strade Ferrate, di cui l'*Ingegneria Ferroviaria* ha già pubblicato il protocollo con supplemento al n. 15, 1907, hanno lamentato che la Commissione costituita dal Ministero dei LL. PP. con funzionari governativi e con rappresentanti delle Società esercenti e presieduta dal comm. ing. Rota, quale ispettore superiore dell'Ispettorato, non abbia presentato un lavoro concludente.

Da informazioni assunte a fonte competente siamo in grado di dichiarare che la Commissione per l'unità tecnica fu istituita presso il Ministero dei LL. PP., nel 1902, per studiare gli argomenti da discutere nella III Conferenza di Berna, il che ha fatto in modo completo e lodevole. La Commissione ebbe anche altri incarichi speciali, ma non fu mai ad essa deferito lo studio dell'unificazione dei tipi del materiale rotabile.

Ciò ha fatto e farà invece l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, riducendo al minimo necessario il numero di detti tipi nelle costruzioni fatte e da fare.

III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — Nell'adunanza del 12 ottobre u. s. sono state esaminate le seguenti proposte:

Progetto e domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia funicolare elettrica Giardini-Taormina, approvata.

Progetto e domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia a trazione elettrica Brescia-Gardone-Valle Trompia; sospesa per invitare gl'interessati a fare nuovi studi.

Domanda di proroga dell'autorizzazione al servizio pubblico della ferrovia privata Monteponi-Portovesme. Approvata.

Consiglio Superiore dei LL. PP. — Nella adunanza del 15 ottobre u. s. sono state esaminate le seguenti proposte:

Progetto di massima della ferrovia Paternò-Nicosia e sue diramazioni. Approvati in linea tecnica con varie avvertenze i due primi tronchi; da ripresentarsi riformato il terzo; sospesa ogni decisione sul sussidio a dopo presentato il nuovo progetto.

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Ostellato-Comacchio-Porto di Magnavacca. Approvato col sussidio chilometrico di L. 2500 per 70 anni.

Progetto della variante di Cisternino alla ferrovia Francavilla-Locorotondo, e progetto e domanda di concessione della ferrovia Locorotondo-Cisternino. Non ammessa la variante, approvata in massima la diramazione Locorotondo-Cisternino, salvo a decidere sul sussidio dopo ripresentato il progetto ridotto e modificato.

Progetti e domande di concessione per la costruzione e l'esercizio delle ferrovie Amandola-Tolentino e Ancona-Macerata-Piano di Pieca. Rinviato.

Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — All'Ispettore Superiore delle Ferrovie dello Stato, ing. Vincenzo Crosa, — uno dei più provetti e valorosi funzionari, la cui opera è stata preziosa anche nelle questioni connesse al traforo del Sempione — è stata conferita con sovrano *motu proprio* l'alta onorificenza di Grande Ufficiale della Corona d'Italia per la sua valida cooperazione nella Commissione incaricata dello studio del problema ferroviario nei rapporti del porto di Genova. All'ing. Crosa l'*Ingegneria Ferroviaria* manda le sue congratulazioni.

— Con R. D. del 2 settembre u. s. sono stati nominati Barzanò ing. Luigi e Simone ing. Francesco, capi servizio, Commendatori della Corona d'Italia; Ricchi dott. Teobaldo, capo servizio, Berrini ing. Mosè, capo compartimento, Stocchi-Brugnoli ing. Rosvaldo, Landini ing. Gaetano, Cauda ing. Luigi, sotto capi servizio, Ufficiali della Corona d'Italia; Boschetti ing. Giuseppe, capo divisione reggente, Masotti ing. Angelo, Di Carlo ing. Ernesto, Corradini-Rovatti ing. Carlo, Martorelli ing. Luigi, Cardone ing. Raffaele, Borgnini Carlo, Ardenghi ing. Teodoro, Hajech ing. Alessandro, Marone ing. Enrico, Rondini ing. Cristoforo Giuseppe, ispettori capi, Cavalieri della Corona d'Italia.

— Con R. D. del 23 agosto 1907, Tronconi ing. Carlo, capo-stazione principale, è stato nominato Cavaliere della Corona d'Italia.

— Con R. D. del 31 agosto 1907, Vercelloni Carlo, capo stazione principale è stato nominato Cavaliere della Corona d'Italia.

— Con R. D. del 12 settembre 1907, sono stati nominati Pierallini Pietro, capo divisione, Cavaliere dei SS. Maurizio e Lazzaro e Bonelli Luigi, ispettore capo, Ufficiale della Corona d'Italia.

Movimenti nel Personale dell'Ufficio Speciale delle Ferrovie. — Talocci ing. comm. Stefano, R. ispettore superiore

di 2ª cl. collocato a riposo a sua domanda per avanzata età, De Pretto ing. cav. Augusto, R. Ispettore capo di 1ª cl. promosso R. ispettore superiore di 2ª cl..

Onorificenze nel personale dell'Ufficio speciale delle Ferrovie. — Dalla Giuria Internazionale dell' Esposizione di Milano 1906 è stato assegnato un Diploma di benemerenza ai Sigg. Bianchini cav. ing. Etelredo, ispettore capo, e Nagel cav. ing. Carlo, ispettore principale del R. Circolo ferroviario di Milano, per l'opera illuminata e feconda prestata a favore dell' Esposizione.

Nuove Ferrovie. — La Direzione generale delle Ferrovie dello Stato ha bandito le aste per i seguenti lavori di costruzione di nuove linee ferroviarie:

— II lotto del tronco Spezzano-Cassano-Castrovillari della ferrovia Spezzano-Lagonegro Lunghezza m. 12 237,14. Importo L. 1.150.000. Scadenza il 18 novembre corr.

La Commissione per l'applicazione della Legge sull'ordinamento delle Ferrovie dello Stato. — Abbiamo già annunziato nel n. 18 dell'*Ingegneria Ferroviaria* la costituzione della Commissione incaricata di redigere i regolamenti per l'applicazione della Legge 7 luglio 1907 concernente l'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

Questa Commissione si è ora ripartita in cinque Sottocommissioni — che devono rispettivamente proporre alla Commissione plenaria i regolamenti per i servizi — come segue:

Sottocommissione 1ª, presieduta dal comm. Sandrelli, composta dei commissari Melani, Caio, Maganzini, Cuniali, Rodini, De Vito, Mengoni e dei segretari Carazzi, Piccoli e Mastrostefano, che s'incarica dei seguenti oggetti: Regolamento generale per l'esecuzione della legge; norme per l'esercizio delle attribuzioni del Consiglio d'amministrazione; norme per l'esercizio delle attribuzioni del Direttore generale; norme per l'esercizio delle attribuzioni delle Direzioni compartimentali; personale; Consiglio generale e Commissioni Compartimentali di traffico.

Sottocommissione 2ª, presieduta dal comm. Melani, composta dei commissari Mercadante, Grasselli, Cortassa, Simone, Franza, Forza, e dei segretari Piccoli e Clerici, che s'incarica dei seguenti oggetti: Norme per l'accertamento della regolarità dei servizi e della gestione; norme sul servizio di ragioneria e cassa; ordinazione delle spese, attribuzioni e responsabilità della ragioneria; verifiche di cassa; norme pel funzionamento dell'ufficio speciale della Corte dei Conti; apertura di crediti-mandati a disposizione e di anticipazione per spese in economia di lavori e forniture; prelevamenti del Direttore generale sul conto corrente speciale con la Banca d'Italia; contratti.

Sottocommissione 3ª, presieduta dal comm. Caio, composta dei commissari Mercadante, De Vito, De Roberto, Alessandri e del segretario Zammarano, che s'incarica dei seguenti oggetti: Tariffe; servizi cumulativi; orari e numero dei treni; biglietti.

Sottocommissione 4ª, presieduta dal comm. Maganzini, composta dei commissari Caio, De Cornè, De Vito, Romanelli, Franza, Vietri e del segretario Carazzi, che s'incarica dei seguenti oggetti: Norme pel funzionamento dell'Ispettorato centrale; lavori, provviste e provvedimenti di urgenza; servizi, lavori e forniture in economia; costruzione di nuove ferrovie per conto diretto dello Stato.

Sottocommissione 5ª, presieduta dal comm. Sandrelli, composta dei commissari Santoliquido, Rodini, Ricchi, Mengoni, Baccarani e del segretario Manganelli, che s'incarica dei seguenti oggetti: Norme pel funzionamento del servizio legale; norme pel funzionamento del servizio sanitario.

Tutte queste Sottocommissioni si sono già poste al lavoro e hanno tenuto le prime sedute nella loro sede in Roma in via Fontanella di Borghese, n. 48, e si spera che per il principio del venturo anno possano portare alla Commissione generale i loro elaborati.

BIBLIOGRAFIA

Libri ricevuti:

— Locomotives simples, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive Engineer. New York, John Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

— Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H Dunod et E Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Le Detroit de Panama par Philippe Bunau-Varilla. Paris, H. Dunod & E. Pinat, Editeurs, 1907. Prezzo fr. 10.

— Les Automobiles et leurs moteurs par le lieutenant De-Chabot. Paris, E. Bernard 1, rue de Médicis, 1907. Prezzo fr. 7,50.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor, Londra, E. & F, N. Spon Ltd, 1907.

— Étude sur le Metropolitain de Paris par I. B. Thierry. Parigi, Ch. Beranger 15, rue des Saints Pères, 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— Motorwagen und Lokomotive von K. Spitzer und V. Krakauer. Vienna, Holder 1907. Prezzo corone 12.

— The principles of Railway Stores Menagement by W. Oke Kemptkorne, Londra, E. & F. N. Spon Ltd. 1907. Prezzo scellini 10,6.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Convocazione del Comitato dei Delegati.

Il Comitato dei Delegati è convocata per il giorno 1° dicembre 1907 alle ore 14 presso la Sede del Collegio (Via delle Muratte n. 70) per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Comunicazioni della Presidenza.*
2° *Lettura ed approvazione del verbale della seduta precedente.*
3° *Bilancio preventivo per l'anno 1908.*
4° *Statuto della Cassa di Soccorso per le vedove e gli orfani degli Ingegneri Ferroviari Soci del Collegio.*
5° *Proclamazione del Candidato del Collegio al Consiglio Generale del Traffico.*
6° *Nomina di una Commissione per organizzare il 1° Congresso internazionale degli Ingegneri Ferroviari per l'anno 1911 a Roma.*
7° *L'attitudine del Collegio nelle questioni professionali.*
8° *Nomina di una Commissione incaricata di tenersi in rapporto con la Commissione per la compilazione dei regolamenti in applicazione della Legge 7 luglio 1907 e presentare a nome del Collegio tutte le proposte ritenute opportune.*
9° *Elezione del Presidente in sostituzione dell'Ing. On. Manfredi uscente per sorteggio. Elezione di cinque Consiglieri in sostituzione dei Signori Ingegneri: Luigi Greppi – Ugo Baldini – Francesco Nardi – Alfredo Dall'Ara, uscenti per sorteggio, ed Augusto Dal Fabbro, dimissionario.*
10° *Elezione di 3 Revisori di conti per l'anno 1908.*
11° *Eventuali.*

Il Presidente
MANFREDI

Il Segretario Generale
CECCHI

Verbale dell'Assemblea dei Delegati del 23 maggio 1907.

Il giorno 23 maggio 1907 a Palermo, nell'aula dei Professori della Regia Università degli Studi, si radunò, alle ore 15, il Comitato dei Delegati in seduta ordinaria per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Comunicazione della Presidenza.*
2° *Lettura ed approvazione del verbale della seduta precedente.*
3° *Approvazione del bilancio consuntivo dell'anno 1906 e preventivo del 1907.*
4° *Elezione di un Consigliere.*
5° *Eventuali.*

Sono presenti i Sigg. Ingg. Rusconi-Clerici – Vicepresidente; De Benedetti e Cecchi – Consiglieri; Bassetti – Delegato della 3ª circoscrizione; Dall'Ara, Genuardi e Failla – Delegati della 12ª circoscrizione.

Si fanno rappresentare i Sigg. Ingg.: Ottone – Vicepresidente, dall'Ing. Rusconi-Clerici; Parvopassu – Consigliere, dall'Ing. De Benedetti;

Nagel – Delegato della 2ª circoscrizione, dall'Ing. Dall'Ara; Taiti – Delegato della 3ª circoscrizione, dall'Ing. Bassetti; Sapegno – Delegato della 4ª circoscrizione, dall'Ing. Rusconi-Clerici; Sizia – Delegato della 6ª circoscrizione, dall'Ing. Dall'Ara.

Presiede il Vicepresidente Ing. Rusconi-Clerici che apre la seduta.

L'Ing. Cecchi funge da Segretario.

Il Segretario dà lettura del verbale della precedente assemblea dei Delegati del 16 dicembre 1906 (1) il quale viene approvato senza osservazioni.

Il Presidente presenta il bilancio consuntivo del 1906 e quello preventivo dal 1907 e dà la parola all'Ing. De Benedetti, Tesoriere, il quale illustra i diversi capitoli del bilancio stesso mettendo in evidenza che alla fine del 1906 si è potuto chiudere il bilancio con una attività di L. 3158,99, dovuta in special modo alla maggiore diligenza dei soci nel corrispondere agli inviti di pagamento delle quote sociali. Fa però rilevare che ancora parecchi soci si trovano scoperti di diverse quote arretrate e propone a nome dell'intero Consiglio che ai soci morosi si applichi senza ulteriore indugio la disposizione dell'art. 17 c dello Statuto, disposizione alla quale fino ad oggi la Presidenza non ha ritenuto di ricorrere per un riguardo verso detti soci.

L'ing. Failla trova opportuno che si proceda alla radiazione dei soci i quali si sono rifiutati di mettersi al corrente col pagamento delle quote arretrate, non dovendo il Collegio sopportare ancora per essi l'onere delle spese di abbonamento al giornale, ma ritiene che per quelli che trovansi allo scoperto di un certo numero di quote, si accordino tutte le possibili facilitazioni perchè possano estinguere il loro debito anche con pagamento rateale. Il Tesoriere informa che tutte le facilitazioni richieste sono state sempre accordate ai soci morosi, e che anche attualmente esse non vengono negate, e pertanto spera che adesso mediante l'opera diligente dell'Amministrazione dell'*Ingegneria Ferroviaria*, la quale ha assunto il servizio di esazione per il corrente anno, e mediante la buona volontà dei colleghi tutti, si possa chiudere l'anno in corso senza dover più deplorare alcun ritardo di pagamento da parte dei soci.

L'assemblea infine viste le condizioni floride in cui è stato chiuso il bilancio per l'anno 1906, ritenuto che tale vantaggiosa situazione debbasi principalmente attribuire all'opera assidua del Tesoriere ingegnere De Benedetti, approva il bilancio e tributa un voto di plauso al Tesoriere del Collegio.

Senza osservazioni si approva quindi il bilancio preventivo del 1907 nel quale è presunta un'eccedenza attiva di L. 6900.

Il Presidente invita quindi l'assemblea a procedere all'elezione di un membro del Consiglio Direttivo in sostituzione dell'ing. Filippo Olginati che si è dimesso.

In seguito a proposta del Consigliere ing. Cecchi l'assemblea elegge all'unanimità l'ing. Alfredo Dall'Ara, Delegato della 12ª circoscrizione il quale seduta stante accetta ringraziando i colleghi.

Sulle eventuali, il Presidente richiamando il deliberato del Comitato dei Delegati, tenuto nello scorso settembre a Milano, col quale venne confermata l'istituzione del fondo di soccorso per gli orfani degli ingegneri ferroviari, e per cui nei bilanci già discussi ed approvati figurano appositi stanziamenti per la somma complessiva di L. 1019,20, informa il Comitato che la Commissione nominata dall'Assemblea dei Delegati di Milano ha già predisposto uno schema di statuto per l'istituzione della Cassa, e che tale schema sarà inviato al più presto ai Delegati perchè lo esaminino e facciano conoscere le eventuali osservazioni dei soci delle loro circoscrizioni.

Il Comitato prende atto di tale comunicazione raccomandando al Consiglio direttivo di provvedere affinchè col nuovo anno la Cassa possa essere definitivamente costituita.

L'ing. Bassetti accenna a fare alcune comunicazioni da parte dei soci della circoscrizione 3ª che egli rappresenta.

Il Presidente in vista dell'ora tarda, e dovendosi aprire la seduta inaugurale del Congresso, prega l'ing. Bassetti di rinviare la sua comunicazione all'Assemblea Generale, al che di buon grado l'ing. Bassetti acconsente.

La seduta viene quindi tolta.

Il Presidente
RUSCONI-CLERICI.

Il Segretario
F. CECCHI.

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 10-1907.

Il concorso per l'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari.

Blevio, li 12 ottobre, 1907.

On. Presidenza
del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Roma.

La stimata lettera 8 corr., pervenutami con alquanto ritardo, in riguardo al concorso d'agganciamento automatico dei vagoni ferroviari, mi riesce assai gradita, perchè mi dà adito a darle informazioni circa il ritardo, apparentemente non giustificato, nell'opera della Commissione promotrice del concorso medesimo, ciò che non feci prima solo perchè ricordo il proverbio *excusatio non petita est accusatio.*

La Commissione, come Ella sa, si era rivolta al Ministero dei Lavori Pubblici, domandando il suo appoggio ed un sussidio col quale potesse dare inizio alla sottoscrizione dell'occorrente fondo per l'attuazione del programma di concorso quale era stato previsto dalla Commissione stessa.

La risposta si fece a lungo attendere, anche perchè era stata all'uopo interpellata l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. E sebbene quest'ultima si fosse pronunciata favorevolmente, la nota ministeriale, molto lusinghiera nelle premesse, finiva coll'esternare dubbi sulla praticità del concorso, facendo riflettere che un sistema di agganciamento deve soddisfare alle esigenze del servizio internazionale ed essere accettato pure dalle Amministrazioni ferroviarie estere.

Queste difficoltà erano già state discusse esaurientemente, e si fu appunto per riguardo a dette condizioni di cose, che la Commissione aveva affrontato il non facile compito di rendere internazionale il concorso, coll'intento di chiamare a far parte della giuria i delegati dei Governi e delle Amministrazioni ferroviarie estere che avessero concorso per la costituzione del fondo per i premi, ed esperienze, ciò non senza essersi assicurata, in via ufficiosa, validi appoggi all'estero.

La Commissione potè quindi dare le più ampie spiegazioni al Ministero ed ha ragione di ritenere che queste daranno luogo ad un soddisfacente esito della pratica; non si è creduto però di sollecitare la risposta per ragioni di convenienza.

Diverse pratiche furono però esperite, nel frattempo, in via ufficiosa, per assicurare concorsi pecuniari, le quali però solo potranno essere tradotte in domande ufficiali, quando sia assicurato l'appoggio ed il concorso del Governo.

Come codesta On. Presidenza rileverà da quanto sopra, la Commissione è, suo malgrado, costretta ad attendere pazientemente l'esito della pratica fatta col Governo, e se questo non vorrà avocare a sè medesimo il concorso assegnandovi, in tale caso, un rilevante premio, aiuterà, ne sono convinto, l'iniziativa del nostro Collegio accordando il sussidio, assai limitato, chiestogli.

L'importanza del problema dell'agganciamento automatico va penetrando sempre più nella mente del pubblico e ne fa fede il ripetersi di scritti in argomento; ogni ritardo pertanto che possa ripercuotersi sulla soluzione del problema è indubbiamente increscioso. È però sperabile altresì che gli studiosi non s'arrestino nell'applicarvi il proprio ingegno, e questi potranno quanto prima trarre materia di studio da una pubblicazione che si farà per opera del Comitato dell'Esposizione di Milano, e la quale darà a conoscere tutti quei sistemi che furono presentati al concorso del premio reale, per i quali gli autori consentirono la riproduzione dei tipi e descrizione.

Questo è tutto quanto posso per ora riferire in argomento a codesta On. Presidenza; lascio ad essa di giudicare se sia o meno il caso di pubblicare la presente nell'organo ufficiale del Collegio, per informare i colleghi.

Colla massima considerazione

Ing. CAMPIGLIO
Presidente della Commissione.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile.*

Roma – Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Anno IV. Roma, 16 novembre 1907 CONTO CORRENTE CON LA POSTA
Vol. IV. — N. 22.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE: ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:
Per il Regno: L. 15 per un anno; » 8 per un semestre
Per l'estero: L. 20 per un anno; » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE
PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA — Via delle Muratte N. 70 — ROMA

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali:

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ANNO IV ROMA - 16 Novembre 1907 Vol. IV — N. 22

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — Il Ministro Gianturco. - F. T.
La prova dei materiali da costruzione con getti di sabbia e vapore. - Dott. H. Burcharts, *Assistente presso il Politecnico di Berlino.*
Lavaggio a caldo delle caldaie delle locomotive a vapore. - R.
Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie (*Continuazione e fine vedi nn. 17, 19 e 20, 1907*). - Ing. Enrico Mariotti.
Una nuova barriera ferroviaria automatica a comando elettrico. - Ing. Emilio Gerli.
Il traforo del Giura pel miglioramento delle comunicazioni sulla linea del Gottardo.
Rivista Tecnica. — Locomotive Mallet Compound per la Erie R. R. - Giulio Pasquali. — Osservazioni sulla manutenzione delle linee di contatto aereo. — Nuovo ponte in cemento armato a Washington.
Brevetti d'invenzione in materia di Strade ferrate e Tramvie. (1ª quindicina di giugno, 1907).
Diario dal 26 ottobre al 10 novembre 1907.
Notizie. — III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — La compartecipazione del Personale agli introiti delle ferrovie. — In onore del comm. Lanino. — La ferrovia transpirenea.
Bibliografia.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani. — Cooperativa editrice fra Ingegneri Italiani.
Prezzi dei combustibili e dei metalli.

Al presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* è unita la tav. XI.

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Secondo elenco dei Soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani radiati per morosità dall'elenco sociale in applicazione dell'articolo 17 lettera c dello Statuto.

1° Ing. **Zuco Scibilia Domenico** — Sotto Ispettore del Mantenimento delle Ferrovie dello Stato — Messina — moroso dal 1° luglio 1902.

2° Ing. **Velani Luigi** — Ispettore di Trazione delle Ferrovie dello Stato — Ancona — moroso dal 1° luglio 1904.

3° Ing. **Tronci Gracco** — Cagliari — moroso dal 1° gennaio 1905.

4° Ing. **Putti Cleto** — Lecce — moroso dal 1° gennaio 1905.

5° Ing. **Zuppani Fortunato** — Ispettore Principale Direzione Lavori Ferrovie Stato — Bologna — moroso dal 1° gennaio 1905.

La Presidenza.

QUESTIONI DEL GIORNO

Il Ministro Gianturco.

Mai rimpianto più largo accompagnò uomo politico al suo sparire! Il Ministro Gianturco ha potuto abbandonare il potere, tenuto in un periodo dei più difficili nella storia dei nostri lavori pubblici, senza lasciare alcuno di quegli strascichi che amareggiano la via dei sommi onori.

La purezza dell'animo, la forza dell'intelligenza, la profondità degli studi, ponevano Gianturco in una sfera superiore, gli acquistavano quella simpatia che eccede il limite del partito politico, che vince ogni pregiudizio di idee, che si allarga dalle Assemblee a tutte le classi di cittadini. Egli non era mai stato uomo popolare nè come insegnante, nè come deputato, forse perchè la popolarità, nel senso comunemente inteso della parola, non si acquista se non per via di adattamenti e di rinunzie — e Gianturco aveva la fierezza dell'onestà e del sapere — ma nella cattedra, come nel foro, come nel Parlamento, la sua inarrivabile eloquenza avvinceva gli animi sì da creargli quella miglior popolarità che promana dalla stima e dall'ammirazione.

Allorchè il Gianturco che, pur essendo schivo di onori, aveva retto una prima volta il Ministero dell'Istruzione ed una seconda quello della Giustizia, dando sempre prove luminose del suo valore, fu chiamato a reggere il Ministero dei LL. PP., molti dubitarono che all'illustre giurista mancasse la preparazione necessaria per la nuova carica, nella quale avrebbe dovuto affrontare problemi innanzi alla cui gravità uomini di lunga pratica, avevano titubato, preferendo rimandare indeterminatamente le questioni anzichè affrontarle e risolverle. Ma l'agile mente del Gianturco, abituata alla disciplina di studi severi, diè una meravigliosa, inaspettata prova. Ogni incertezza, ogni titubanza fu vinta con larghezza di criteri e con fermezza di convinzione. Si trattava di fronteggiare gli attacchi che da ogni parte si muovevano all'Amministrazione ferroviaria di Stato colpita all'inizio dalla fiera crisi di trasporti, e giudicata insufficiente a garentire l'ordinato e proficuo esercizio delle nostre ferrovie, si trattava ancora di trovare una formula per la definitiva costituzione dell'azienda ferroviaria, per ben quattro volte inutilmente fatta oggetto di disegni di legge incerti fra l'autonomia vera o larvata, completa o parziale.

Si trattava infine di far fronte nel modo migliore alle richieste che innanzi al vertiginoso sviluppo dei traffici giungevano da ogni parte d'Italia per l'ampliamento e la sistemazione dei porti, per l'apertura di nuove ferrovie, per la sistemazione delle vie di navigazione interna. E che gara in tali richieste! Nei paesi a regime elettivo i lavori pubblici sono il mezzo migliore per lo sviluppo del credito elettorale, ed ogni rappresentante ha il porto da difendere, la ferrovia da sollecitare, un canale o una strada da chiedere! Occorreva l'energia del Gianturco, la sua indiscussa rettitudine, la sua abilità, la prontezza del suo intelletto per far fronte alla furia delle pretese e riuscire così a far approvare la legge sui porti e quella sulle nuove ferrovie da concedersi all'industria privata, leggi che rispettano l'equilibrio fra l'entità dei provvedimenti ed il giusto rispetto del bilancio.

Rimarrà indimenticabile nei fasti del Parlamento la seduta del 7 dicembre 1906 in cui il Ministro Gianturco difese dai fieri attacchi muoventi da ogni settore della Camera,

l'Amministrazione ferroviaria dello Stato. Pareva allora che l'edificio sorto senza il fondamento di una sufficiente preparazione dovesse crollare, che i primi architetti dovessero restar vittime della furia demolitrice.

Ma il Gianturco seppe ribattere cifra a cifra, opporre argomento ad argomento senza arretrarsi innanzi a particolari tecnici di ogni genere. Per tutta una lunga seduta egli diede ragioni a tutti gli accusatori: fu tale avvocato difensore che mai l'Amministrazione ferroviaria avrebbe potuto sperare l'eguale. La Camera s'acquietò e accordò la tregua che il Ministro aveva domandato, tregua che ha dato il tempo alla nuova azienda di assestarsi a poco a poco e di irrobustirsi lasciando svanire gli esagerati timori dei primi tempi.

Senonchè occorreva dare alla nuova azienda la sua forma definitiva, presentare la legge che le togliesse ogni incertezza di funzionamento, rafforzasse i controlli, eliminasse cause di andamento imperfetto.

L'ultimo disegno presentato al Parlamento non appagava in molte sue parti. La posizione del Ministro rispetto all'autonomia dell'azienda non era ben chiarita. Le garanzie promesse al personale come correttivo agli articoli che comminavano severe sanzioni contro lo sciopero, non sembravano armonizzanti col carattere dei rapporti correnti fra lo Stato e i suoi funzionari. Il Ministro non titubò e fece rientrare i ferrovieri nella sfera comune affidando la tutela dei loro dritti al Consiglio di Stato. L'avvenire dirà se questa legge sia tale da rispondere in pratica alle complesse e varie sue funzioni, ma fu già gran merito l'averla fatta votare da un Parlamento agitato da incertezze e da timori di ogni genere.

Portano pure la firma del Gianturco la legge 30 giugno 1906 concernente disposizioni speciali sulla costruzione e sull'esercizio delle strade ferrate, che modifica la legge organica del 1865; la legge 12 luglio 1906 concernente i provvedimenti per l'esercizio delle ferrovie dello Stato, che valse a troncare definitivamente la questione delle tabelle organiche e delle competenze accessorie, assegnandovi un aumento di spesa di 7 milioni di lire, la legge 23 dicembre 1906 che assegnava 610 milioni, in aggiunta agli stanziamenti precedenti per provvedere ai lavori di sistemazione della rete di Stato e tutto l'altro cumulo di leggi promulgate in questo periodo di straordinaria attività legislativa nel campo ferroviario, come quelle pel riscatto delle Meridionali, la liquidazione della Mediterranea, la ripresa delle Consorziali venete, i provvedimenti per le Complementari sicule, l'unificazione degli Istituti di Previdenza, la legge per la costruzione delle case pei ferrovieri. E trascuriamo beninteso tutte le altre leggi che, senza occuparsi delle ferrovie, rientrano nel vasto campo dei lavori pubblici, agitato negli ultimi tempi da tanti disgraziati eventi che, come il terremoto delle Calabrie e l'eruzione del Vesuvio, richiesero larghi e rapidi provvedimenti.

Ma non basta, chè altro proponevasi di fare il Gianturco, la cui attività era forse sospinta dal presagio del male che ne avrebbe interrotta l'opera a mezzo: egli proponevasi di porre in ordine gli organici del personale, rinvigorendo il Corpo del Genio civile, troppo scarso in confronto degli aumentati bisogni, di collaborare utilmente a quella legge sulle derivazioni d'acqua, che da tanti anni si trascina e di occuparsi ancora di mille problemi vecchi o nuovi.

L'atleta è caduto vinto, un altro luminoso esempio delle meravigliose attitudini dell'ingegno italico si è spento. L'ammirazione e il rimpianto di coloro che ne seguirono l'opera, che subirono il fascino di quella eloquenza rapida e limpida sia conforto al dolore della famiglia, che subì lo strazio del tragico tramonto.

F. T.

LA PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE CON GETTI DI SABBIA E VAPORE.

La scelta dei materiali per la costruzione delle strade e dei pavimenti è uno dei problemi più importanti per l'ingegneria stradale. Si tratta di trovare il valore di ciascuno di essi per rapporto alla durata.

La resistenza di un materiale al consumo per effetto del movimento non è facile a determinare, per giungervi si eseguiscono spesso dei tronchi di strade come campioni; ma ci vogliono degli anni per venire ad un risultato pratico. Perciò gli Istituti sperimentali sui materiali da costruzione cercano già da molto tempo un procedimento che non richieda un periodo di prova così lungo.

Uno di questi, abbastanza usato, consiste nell'intaccare il materiale con sfregamenti e pestamenti in tamburi ruotanti, ma non fornisce resultati ben attendibili, perchè le particelle distaccate dal materiale, che si mescolano ai grani smeriglianti impiegati, possono aumentare, o diminuire il consumo. Anche il materiale smerigliante si consuma mentre non si può evitare che siano sempre gli stessi grani che vadano ripetutamente ad intaccare il materiale da provare.

Un procedimento assai pratico invece per evitare tutte queste fonti di errori consiste nell'uso di un getto di sabbia e di vapore.

Tale getto può realizzarsi colla macchina rappresentata nelle figure 1 e 2.

La sabbia si trova nel vano circolare *s*, cade da questo attraverso i canali *q* sul piatto *t*, poi attraverso a piccoli fori in uno spalto da dove il getto di vapore l'aspira e la lancia

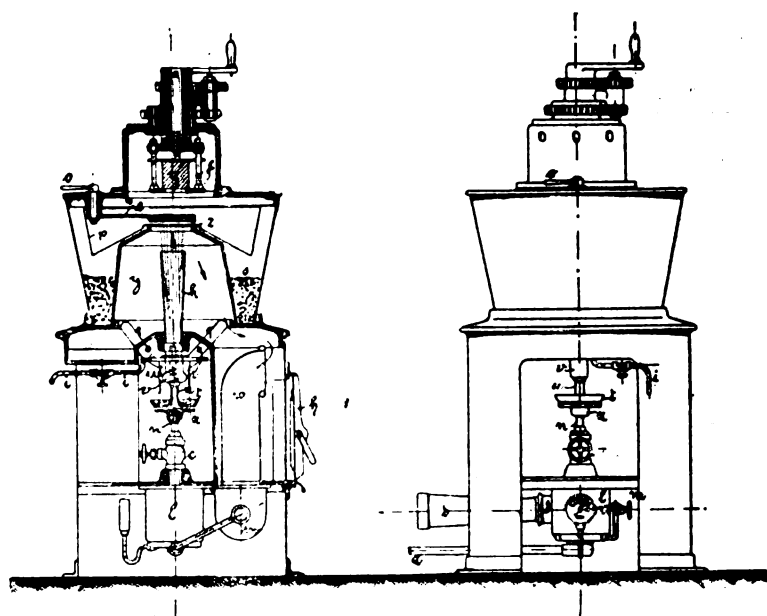



Fig. 1 e 2. — **Macchina per la prova dei materiali da costruzione con getti di sabbia e vapore.**

contro il pezzo da provare. Il vapore entra per mezzo del tubo *a* ed è generata nel recipiente *b*. La valvola *c* serve per comandare l'entrata del vapore; *r* è una saracinesca che fa l'istantanea chiusura dell'afflusso della sabbia, *d* è un ejettore che aspira ed espelle il vapore e la polvere che si forma, di modo che il pezzo da provare viene colpito soltanto dal getto secco di sabbia. La piastrina *e* permette l'istantanea interruzione dell'azione del getto sul pezzo in prova.

Il blocchetto del materiale da provare, viene fissato nel telaio *f* ed è mosso mediante una manovella sopra il getto secondo il sistema planetario. Sotto il blocchetto si trova una sagoma di lamiera di acciaio con un foro, per cui il getto produce nel blocchetto un foro profondo per mezzo del quale si può conoscere nel modo più perfetto le qualità del materiale.

Di fatti la zona colpita dal getto dimostra le stratificazioni, e la grana più o meno fina, la distribuzione più o meno uniforme dei pori, delle parti dure incluse nella massa più tenera, e nei legni anche l'andamento delle fibre ecc., indicazioni che non si possono ottenere col procedimento usuale di attacco superficiale, che non fornisce che una superficie uniformemente spianata.

In base a moltissimi esperimenti eseguiti, vengono stabiliti due minuti per l'azione del getto e questo breve tempo basta perfettamente per fornire una chiara immagine della capacità di resistenza e della struttura del materiale. S'intende che i risultati delle prove eseguite in un istituto di prova non sono confrontabili fra loro che quando la durata, la pres-

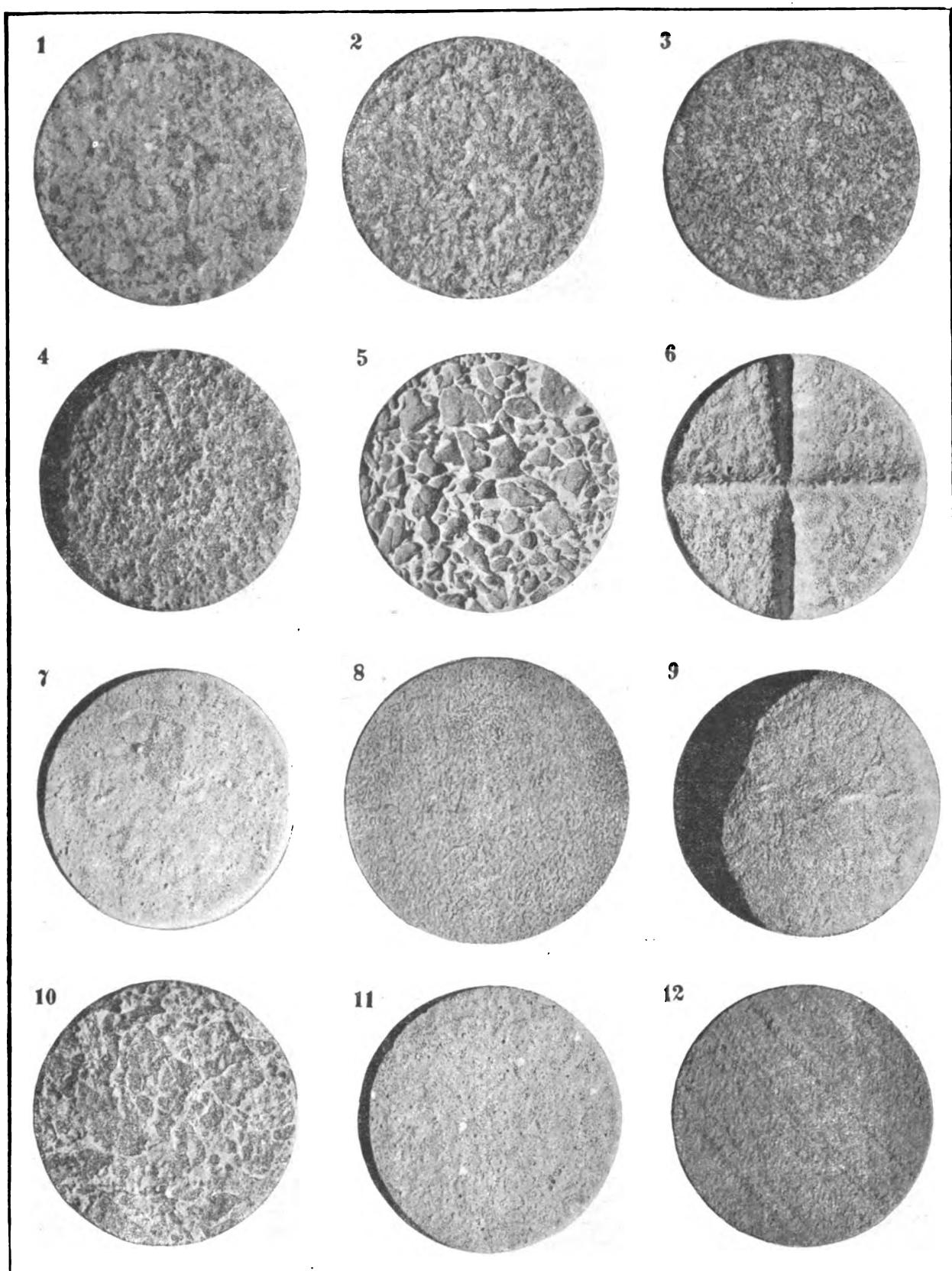



Fig. 3 — **La prova dei materiali da costruzione con getti di sabbia a vapore.**

Effetto del getto di sabbia a vapore su diversi materiali da costruzione.

1. Granito;
2. Serpentino;
3. Fonilite;
4. Pietra artificiale;
5. Piastrelle di calcestruzzo;
6. Piastrelle di cemento;
7. Gesso;
8. Linoleum;
9. Arenaria;
10. Granitoide;
11. Xilolite;
12. Holzcement.

sione del getto e la qualità della sabbia impiegata siano sempre le medesime.

Con questo sistema il grado di usura del materiale viene calcolato come per gli esperimenti sin ora in uso, cioè dal rapporto

$$\frac{\text{Perdita di peso in grammi}}{\text{Peso dell' unità del materiale}}$$

A tal scopo il pezzo da provare viene seccato fino alla costanza del peso e viene pesato esattamente prima d'incominciare la sabbiatura e dopo (G e G_1) e si calcola pure il peso specifico r del materiale, compresi i vuoti e i pori. Il quoziente $\frac{G-G_1}{r}$ corrisponde all'effettiva usura in centimetri cubi.

Per ottenere risultati comparabili si deve, come si osservò, impiegare per tutte le prove la medesima qualità di sabbia.

Le fotografie della fig. 3 dimostrano nel modo più chiaro l'effetto del getto della sabbia ed in pari tempo i vantaggi del descritto metodo di prova, come pure la sua impiegabilità per provare materiali da costruzione di qualsiasi genere sulla loro suscettibilità di usura.

Dott. H. BURCHARTS.
Assistente presso il Politecnico di Berlino.

LAVAGGIO A CALDO DELLE CALDAIE DELLE LOCOMOTIVE A VAPORE.

La caldaia di una locomotiva è un compromesso fra esigenze costruttive che si contrastano a vicenda. In essa infatti si scalda un focolare di rame dentro una caldaia di ferro, sebbene il coefficiente di dilatazione del rame sia quasi i $^3/_2$ di quello del ferro, si collegano con viti e tiranti le diverse parti, malgrado che occorrano spostamenti relativi fra loro, infine la piastra tubolare non saldata è sottoposta a sforzi enormi, da una parte per effetto della dilatazione del focolaio verso la camera a fumo e dall'altra per quella dei tubi bollitori in direzione opposta. Per questi motivi la costruzione di una caldaia da locomotiva è possibile solo in base a moltissimi tentativi e la manutenzione di un focolare è un compito che è stato già finora abbastanza difficile.

Questa difficoltà cresce ogni giorno col rapido aumentare delle dimensioni delle caldaie, col crescere dell'intensità dell'esercizio, e colle maggiori esigenze di precisione e di intensità del traffico.

Una delle norme fondamentali per ottenere una buona conservazione del focolare è quella di mantenere più bassa che sia possibile la temperatura delle pareti durante l'esercizio, ciò che porta ad usare acque di poca durezza, in modo da diminuire la formazione delle incrostazioni. Oltre a ciò si rende necessario un lavaggio accurato della caldaia per allontanare i possibili depositi. Di speciale importanza è l'evitare i cambiamenti rapidi di temperatura delle pareti delle caldaie che danneggiano l'equilibrio delle varie parti della caldaia collegate fra loro e producono fughe nei tubi bollitori e rotture di tiranti.

Coll'impedire il raffreddamento delle caldaie negli Stati Uniti si è riusciti a far resistere i focolari in ferro, che in Europa non si son potuti mantenere in esercizio.

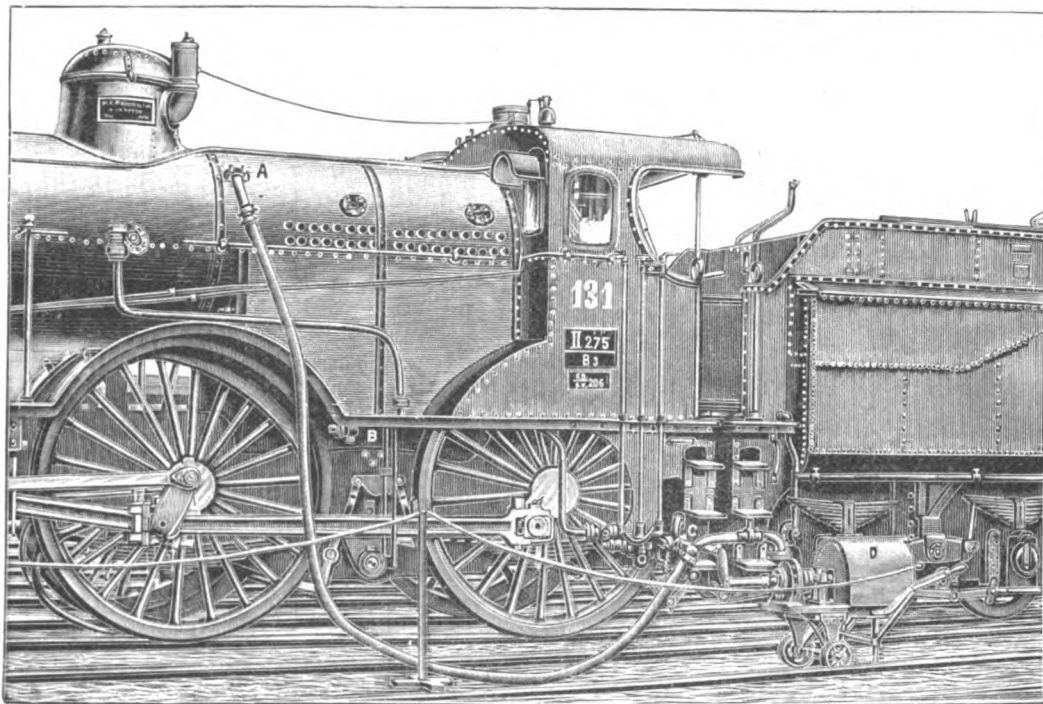



Fig. 1. — Apparecchio Wittemberg & Schilhan per il lavaggio a caldo delle locomotive.

Naturalmente negli Stati Uniti il lavaggio delle locomotive è eseguito a caldo.

Il lavaggio a caldo, che d' altronde richiede che il riempimento della caldaia sia fatto poi con acqua calda, ha anche un altro vantaggio.

Durante l'avviamento di una caldaia si producono forti differenze di temperatura fra le diverse parti di essa, che generano tensioni rilevanti, che in alcuni casi possono anche raggiungere il limite di elasticità delle lamiere. La differenza di temperatura scompare appena l'acqua comincia a bollire. L'alimentazione iniziale con acqua calda ha perciò grandissimo valore, provocando la diminuzione delle differenze di temperatura ed accelerando l'ebollizione.

Il lavaggio a caldo permette inoltre di diminuire il tempo necessario per compiere le operazioni per la lavatura. Difatti secondo il processo attuale la locomotiva dopo il suo arrivo al deposito si lascia per 6 ÷ 8 ore a raffreddare, poi si fa uscire l'acqua, che anche dopo 12 ore ha una temperatura di 80 ÷ 90°. Poi occorrono circa 4 ore per raffreddare le pareti della caldaia a 40 ÷ 50°, 1 $^1/_2$ ore per il lavaggio e 4 ore per rimetterla in pressione, cosa che non si può fare troppo rapidamente, se non si vuole che la caldaia venga danneggiata. In totale occorrono dunque almeno 16 ore per rimettere in esercizio una locomotiva che deve essere lavata,

Col lavaggio a caldo tale tempo può ridursi a 6 ore, ciò che dà una riduzione molto sensibile sul numero delle locomotive immobilizzate in deposito che dal 10 ÷ 12 % scende al 4 ÷ 5 %.

Il sistema che finora è stato esperimentato per il lavaggio a caldo non si presta però per diffonderne l'applicazione.

Attualmente, quando si fa il lavaggio a caldo, si scarica la locomotiva e la si lava e riempie con acqua calda fornita da una caldaia fissa, dalla quale parte una diramazione di tubi che si estende generalmente a 4 o 5 binari. Ciò porta una grande spesa d'impianto ed una limitazione nella applicabilità del sistema che, per il rapido decrescere della pressione e della temperatura, non può estendersi sopra più di 5 binari.

Inoltre importa una forte spesa per carbone durante il riscaldamento e per l'avviamento e per mantenere la temperatura negli intervalli e richiede l'opera continua di un fuochista. Se due o più locomotive devono essere lavate contemporaneamente, l'impianto della caldaia diviene molto grande, giacchè per ogni locomotiva occorrono in media m² 100 di superficie di riscaldamento della caldaia fissa.

Un sistema che sembra certamente più pratico è stato proposto da Wittemberg e Schilhan e con questo il lavaggio a caldo potrà meglio diffondersi. Esperimenti fatti con esso sulle Ferrovie dello Stato Ungherese hanno dato buoni risultati.

Tale sistema consiste in questo: Mentre la locomotiva fa carbone in deposito e dopo che ha occupato il suo posto, viene mandato il vapore superfluo dalla caldaia al serbatoio di acqua nel tender, dove si fa trovare una quantità d'acqua uguale a circa 1 volta e mezza quella necessaria per il riempimento della caldaia. Con tal mezzo l'acqua che si trovava nel tender viene riscaldata a 60 ÷ 65°, senza spesa, perchè per far ciò basta il calore del vapore residuo della caldaia e quello ceduto dall'acqua della caldaia nel raffreddarsi da 180° a 110°. Con ciò si prepara anche in modo efficace il raffreddamento della caldaia. Quando è uscito tutto il vapore si inietta in caldaia l'acqua del rifornitore, aprendo un autoclave *A* (fig. 4) e contemporaneamente il rubinetto di spurgo *B*. Con ciò la temperatura in capo a 40 ÷ 50 minuti si è abbassata fino a 60 ÷ 70°.

L'afflusso e il deflusso dell'acqua si regolano in modo che il livello dell'acqua in caldaia rimanga costante. Raggiunta la temperatura da 60° ÷ 70° si toglie la comunicazione col rifornitore e si vuota rapidamente la caldaia. A mezzo poi di una pompa *D*, che con un mezzo intermedio *C* comunica colle casse d'acqua del tender, si inietta in caldaia sotto una pressione di circa 2 kg. l'acqua del tender, con che si produce il lavaggio. In tal modo le parti della caldaia non vengono private d'acqua che per pochissimo tempo e i depositi non hanno tempo d'indurirsi. L'acqua di lavaggio viene fuori infatti trasportando i depositi sotto forma di fanghiglia. Finito il lavaggio, mediante la pompa, si riempie la caldaia dell'acqua calda rimanente nel tender, che è sufficiente per il lavaggio e per la riempitura.

Come pompa funziona una piccola pompa centrifuga direttamente accoppiata ad un motore elettrico o a uno a ben-

zina (fig. 5), il tutto montato su un carretto a mano pesante da 180 ÷ 230 kg. manovrabile facilmente da un solo operaio. La pompa richiede una potenza di 1,3 ÷ 2 kw. Aggiungendo sulla condotta di aspirazione, una diramazione

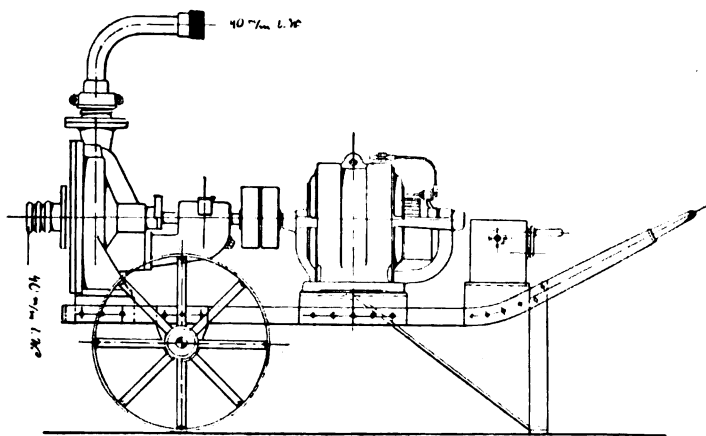



Fig. 5. — **Pompa per il lavaggio a caldo delle locomotive.**

al rifornitore si può regolare ad arbitrio la temperatura dell'acqua per lavare e si possono lavare con acqua fredda delle macchine da mandarsi in riparazione.

E' evidente che il sistema descritto deve presentare reali vantaggi sia d'economia che di rapidità sul sistema ordinario per il lavaggio a caldo delle locomotive.

R.

STUDIO SULL'APPLICAZIONE DEI MOTORI A PETROLIO ALLE AUTOMOTRICI FERROVIARIE.

(*Continuazione e fine, vedi nn. 17, 19 e 20, 1907*)

(Vedere la Tav. XI).

Caratteristiche del motore.

La mutua dipendenza delle fasi di aspirazione, insufflazione, compressione ed ammissione, costituisce appunto la caratteristica del motore, conseguente alla separazione da esso della camera di combustione; con il quale mezzo si è cercato di ottenere una sufficiente elasticità motrice e di bruciare economicamente gli oli pesanti, con limitate pressioni di lavoro.

Il dipendente funzionamento delle valvole in parola, che ha dunque origine dal ciclo derivato, si riduce però in ultimo alla regolazione delle due leve che registrano rispettivamente le valvole di aspirazione e di ammissione; essendo automatico il funzionamento di quelle di compressione e potendosi registrare in rapporto ad esse le valvole del combustibile.

Il macchinista di conseguenza, stabilito il titolo della miscela ed il grado di raffreddamento, regola la pressione agendo sulle dette due leve con la guida del manometro; riassumendosi in tale manovra tutte le variazioni alle quali possono essere sottoposti i rapporti di compressione e di carica.

In via normale poi per la regolazione del motore l'azione del macchinista si può limitare alla sola manovra della leva diciamo così d'aspirazione, qualora si faccia dipendere da questa manovra quella della leva di ammissione, in modo automatico, con un regolatore di pressione, in quanto la pressione è sottoposta ad oscillare un poco per la possibile variazione dei rapporti medi di carica e di compressione, in base ai quali si tracciano i profili delle palmole che ne dipendono.

Organismo del motore.

L'organismo del motore a 2 tempi ed a 4 cilindri che riterremo del tipo verticale, si compone essenzialmente: dell'apparato combustore, del meccanismo di distribuzione e di quello di avviamento.

Inoltre vi è la pompa di espulsione per ridurre il motore ai due tempi di compressione e di carica, la pompa di circolazione d'acqua ed il meccanismo d'iniezione con il suo accumulatore.

Apparato combustore.

L'insieme del combustore è un ciclo costituito dall'ansa in cui si produce la combustione, situata in basso verso la base dei cilindri, e da due tubi, uno per lato dell'ansa, che sono quelli di sospingimento e d'ammissione, i quali ai loro estremi superiori s'accoppiano ad un avviatore applicato nel mezzo di una delle due faccie laterali del coperchio, o fondo dei cilindri, ove sono praticati i condotti delle valvole. Quelli di sospingimento (compressione) e di ammissione, vanno appunto a corrispondere nel luogo d'applicazione dell'avviatore suddetto.

La derivazione del ciclo è così chiusa e, come si vede, in ultima analisi consiste in un tubo che, partendo dal fondo dei cilindri, vi ritorna dopo aver percorso verso il basso una certa altezza. Di conseguenza la perdita inerente a questo maggior percorso del fluido evoluente, non può essere elevata.

Il tubo di sospingimento si unisce all'ansa con l'ugello a circolazione d'acqua, il quale nella parte superiore opposta, ha la valvola di miscela, la di cui asta verticale si eleva all'altezza del fondo dei cilindri per essere comandata. Il tubo di ammissione è rivestito come l'ansa di sostanze refrattarie solamente nella parte inferiore. In quella superiore invece è a circolazione d'acqua che avvolge pure i due bossoli dell'avviatore ove sono le valvole di comunicazione.

All'ugello poi è applicato l'iniettore della benzina per l'avviamento ed alla parte superiore del tubo di ammissione, è applicato il polverizzatore d'acqua alimentato dall'accumulatore.

Meccanismo di distribuzione.

Per ogni cilindro occorrono quattro valvole: una automatica di compressione (sospingimento) e tre comandate di aspirazione (scappamento), di ammissione e del combustibile, la quale può anche essere comune a due cilindri.

La valvola del combustibile si fa dipendere da quella rispettiva di aspirazione e così a questa ed alla valvola di ammissione si può ridurre in ultimo il movimento diretto delle valvole comandate, le quali dovendo agire in modo vario, bisogna che le rispettive palmole abbiano in conformità un profilo variabile.

Con questa condizione per ottenere l'inversione di moto, si complica alquanto il meccanismo, adottando il tipo comune a distributore rotativo portante le palmole uniche, servibili cioè per i due sensi di movimento. Se invece le si sdoppiano, il meccanismo si semplifica; come ad esempio hanno praticato Alley e Simpson recentemente, i quali però ottengono la registrabilità facendo le palmole multiple per ogni valvola, cosa che non sarebbe adatta al nostro caso.

Ad ogni modo, poichè un meccanismo di tal genere non sarebbe agevolmente comprensibile senza un disegno completo illustrativo, si farà ulteriore comunicazione dello studio fatto in proposito, col quale la registrabilità delle palmole d'aspirazione si fa indipendentemente da quella delle palmole d'ammissione, manovrando due sbarre cui sono rispettivamente riferite, disposte parallelamente all'albero del distributore e comandate ciascuna da una leva. Si hanno così le due leve della distribuzione, delle quali, come si è detto, quella d'aspirazione si mette in relazione con l'asta del regolatore di pressione, mediante un arpionismo.

In quanto al comando della valvola di miscela, si fa con un alberello situato sopra ai cilindri, munito di un braccio per essere accoppiato all'asta della suddetta valvola. Applicando all'alberello un bocciolo in corrispondenza di ciascuna leva di comando delle valvole di ammissione, si ottiene il sollevamento della valvola di miscela, concomitante a quello di quest'ultime, che lo produce.

Organismo d'avviamento.

Per mettere in azione il motore, il mezzo più semplice e spedito, è quello d'inviarvi una corrente d'aria compressa. Nel nostro caso però non basta questo solo espediente; occorre pure che il combustore sia avviato, che sia caldo cioè e vi siano dei gas infiammati.

In complesso quindi l'avviamento richiede degli organi speciali che debbono essere di facile e rapida manovra, adatta per un'automotrice che frequentemente si ferma e si mette in movimento.

Avviamento del combustore.

L'avviamento del combustore si ottiene sostituendo per un momento all'olio pesante, dell'essenza di petrolio che si infiamma facilmente.

S'introduce perciò dell'essenza in una bombola d'acciaio che poi si chiude, la quale al di sopra porta un tubino con valvola d'intercettazione, diretto all'ugello del combustore, ed al di sotto ha un cappuccio ad alette ove s'introduce una lampada di riscaldamento. Quando la pressione indicata da un apposito manometro supera di un poco quella dell' aria compressa, si sposta la lampada con la quale si regola il grado di calore della bombola.

Il vapore di petrolio così prodotto, dall'ugello ove giunge attraverso un consueto puntale di registrazione, si diffonde nell'ansa del combustore e poichè trovasi di già ad alta temperatura, brucia a contatto dell'aria che vi trova, senza bisogno di accensore e mette in grado il combustore di essere alimentato dall'olio pesante.

Avviamento del motore.

Per avviare il motore occorre un serbatoio d' aria compressa, il quale in una automotrice ha molta importanza, non solo per i frequenti avviamenti che vi sono; ma anche perchè deve azionare il freno continuo ed è perciò necessario che possa in ogni caso con facilità caricarsi,

In via ordinaria vi si presta bene l'automotrice stessa. Infatti abbiamo che nei periodi di frenatura, il motore agendo come semplice compressore, la pressione nel combustore aumenterebbe di continuo, se all'aria compressa non si dasse sfogo. Mandandola al serbatoio che all'uopo si munisce di una valvola di sicurezza per impedire eccesso di pressione, non solo in via normale lo si può così mantenere carico senza spesa; ma il lavoro resistente che si produce si utilizza anche nella frenatura, che consumando in tal modo meno aria compressa, rende piu agevole il mantenimento del serbatoio in piena carica.

Bisogna però tener conto dei vari incidenti che possono avvenire, come le fughe ed il caso in cui devesi mettere in servizio l' automotrice. Ad assicurare quindi l'avviamento del motore e la frenatura dell'automotrice, bisogna poter provvedere al caricamento del serbatoio, anche con una pompa ausiliaria di compressione ad azione diretta, che rappresenterebbe il cavallino delle macchine a vapore.

Questa pompa riceve alimento dal tubo di ammissione del motore con una presa che vi si pratica, mentre il suo tubo di mandata si mette in comunicazione con il serbatoio e con l'ugello, per supplire l'aria necessaria all'avviamento del combustore, nel caso di non brevi fermate.

L' aria compressa venendo così a comunicare da una parte e dall'altra della pompa, eguagliandovi le pressioni, questa si metterà prontamente in movimento, per la differente sezione che debbono avere i suoi due stantuffi.

Manovre di avviamento.

L'avviamento del motore, quello del combustore e la carica del serbatoio, richiedono, come si è visto, che si facciano delle comunicazioni, alle quali provvede l'avviatore, di cui già si è fatto cenno. E' un organo intermediario di comunicazione, costituito da due bossoli a circolazione d'acqua, situati uno sopra all'altro in senso verticale, dei quali il superiore è munito di una valvola semplice di azionamento che è perciò nel transito del tubo di ammissione per intercettare la comunicazione del combustore con i cilindri. L'inferiore è munito di una valvola di deviazione a doppia sede, trovantesi quindi nel transito del tubo di compressione, la quale collocata in una sede fa la comunicazione dei cilindri con il serbatoio e nell'altra la fa invece con il combustore.

Le valvole si comandano con asta unica e si garantisce, con l'intermezzo di una molla, la chiusura della valvola di azionamento, notando che quando la si chiude è pur forzata a restare chiusa dall'aspirazione che lo stantuffo allora produce.

L'asta si comanda a sua volta con una leva che rappresenta la così detta leva del regolatore nelle locomotive. Essa prende tre posizioni e cioè: di riposo o di carica del serbatoio, asta tutta in basso ad esempio ossia leva tutta a sinistra; di via, asta tutta in alto ossia leva tutta a destra; di avviamento, asta in posizione intermedia ossia leva intermedia od in mezzo, che dà la massima sezione di comunicazione tra il combustore ed il serbatoio.

Con la leva dell'avviatore o più semplicemente coll'avviatore a sinistra, si carica il serbatoio perchè è chiusa la emissione ed è chiusa la comunicazione con il combustore dell'aria compressa che va perciò al serbatoio.

È anche posizione di riposo a motore fermo, non potendo l'aria compressa andare nei cilindri, impeditavi dalle valvole automatiche di compressione.

Con l'avviatore a destra il motore è in azione, perchè è aperta l'ammissione e chiusa la comunicazione dell'aria compressa con il serbatoio,

Con l'avviatore intermedio si ha l'avviamento, essendo aperto il condotto d'ammissione e comunicando quello di compressione con il motore ed il serbatoio, che supplisce così l'aria necessaria ad avviare il motore.

Durante le fermate dell'automotrice, se sono molto brevi, non occorre avviare il combustore ad ogni nuova partenza. In esso rimangono sempre gas combusti, i quali non facilmente si raffreddano, essendo difesi internamente dalle sostanze refrattarie di cui è rivestito il combustore ed esternamente dal rivestimento calorifugo.

Se le fermate non sono brevi, si riscalda il combustore azionando la pompa ausiliare ed aprendo nel contempo il rubinetto o la valvola dell'essenza.

Quando devesi infine approntare l' automotrice e che nel serbatoio non vi è pressione, si aziona a mano la pompa per cacciar via dal combustore i gas combusti rimastivi. Dopo alcuni colpi di pompa, questa va in azione da sè, facendo l'iniezione dell'essenza.

Condotta della automotrice.

Riassumendo si può dire che la condotta dell'automotrice richiede: prima la regolazione dell'apparato combustore e della relativa pressione di lavoro, come se fosse una caldaia; poi la regolazione del motore propriamente detto coll'agire di regola sulla leva di aspirazione tenendo d'occhio il manometro, che in ultimo è l'indice su cui il macchinista si regola per manovrare ed agire, se del caso pure direttamente, sulla leva di ammissione.

Certamente la manovra di queste due leve di registrazione, costituisce una complicazione per una automotrice e bisognerebbe perciò semplificarla col fare dipendere, mediante un congegno, la leva di ammissione da quella d'aspirazione, per agire solamente sulla leva di questa.

In quanto al resto l'attenzione da aversi in percorso è simile a quella usata per un usuale motore a petrolio, salvo le manovre colla leva di comando della automotrice, unica del resto con la detta leva di registrazione. Se poi devesi avviare anche il combustore, il che sarà indicato dal manometro che si abbassa, bisogna prima mettere in azione la pompa ausiliare, iniettare l'essenza e mettere l'avviatore nella posizione intermedia, per passarlo in seguito nella sua posizione normale tutta a sinistra, non appena è avviato il combustore.

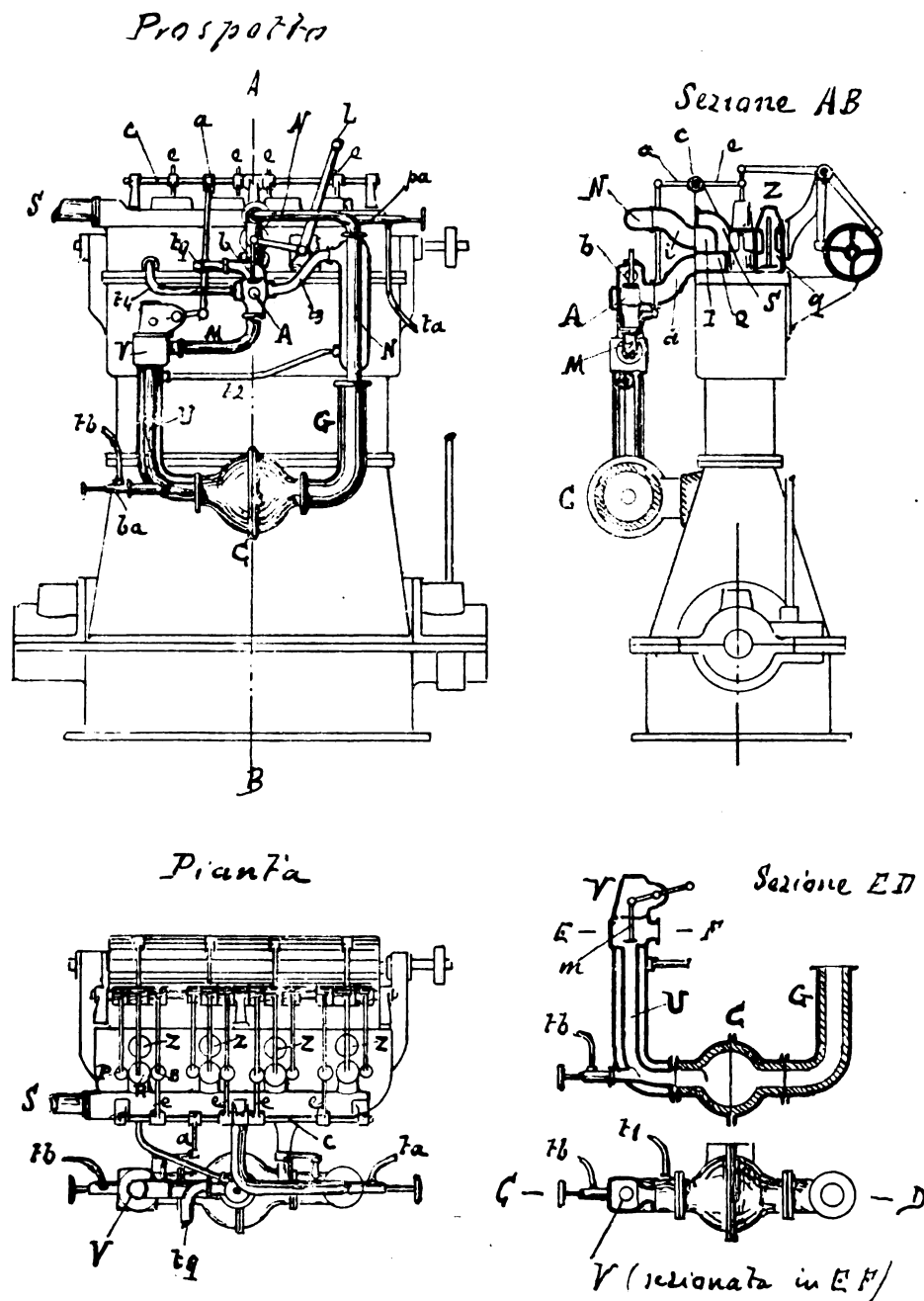
Applicazione dell'apparecchio combustore ad un motore ordinario

A 2 TEMPI ED A 4 CILINDRI.

BREVETTATO

L'INGEGNERIA FERROVIARIA Vol. IV, n. 22.

(Vedere l'art. a pag. 361)

Tav. XI.

L'Apparato Combustore comporta l'applicazione per cilindro di una valvola *Z* automatica di compressione e di una valvola *B* di ammissione comandata, *R* valvola di scappamento, *P* del combustibile o polverizzatore, entrambe comandate.

La miscela compressa esce dalla valvola *Z*, percorre la condotta *q–d–M* facente da Ricevitore, attraverso il bossolo *A* (che ha la valvola *b* di avviamento), passa poi in *V* (ove trovasi la valvola *m* di miscela), *U* (ugello) e *C* (camera di combustione o Combustore).

I gas combusti ne escono per *G*, passano in *N*, *i*, *I* ed entrano nella valvola di ammissione *B*. Escono poi per il condotto *S* nell'atmosfera.

c alberello azionante la valvola *m* col braccio *a* ed i bracci *e* sollevati dalle valvole *B*. Circolazione acqua con i tubi t_1, t_2, t_3, t_4, da dove passa ai cilindri; *pa* polverizzatore d'acqua d'ammissione; *ta* tubo arrivo acqua dall'accumulatore; *tq* tubo aria compressa dal Serbatoio; *ba* valvola a puntale del vapore benzina giungente da *tb* ed *L* leva di manovra della valvola *b*, per l'avviamento introducendo aria compressa e benzina

Si regola agendo sull'aspirazione e sulla valvola a puntale del combustibile.

Conclusione.

Dall'analisi che si è fatta sulla modifica del ciclo per mettervi in derivazione la camera di combustione, risulterebbe che i requisiti necessari al motore per applicarlo ad una automotrice ferroviaria, si possano raggiungere, pur mantenendosi nei limiti di rendimento degli ordinari motori a petrolio.

Il suo meccanismo rispetto a questi, è certamente più complicato per aversi un maggior numero di valvole, conseguente alla specialità del motore; ma in compenso esso è meglio garantito dalle avarie alle quali è soggetto, perchè nelle sue parti più delicate non è sottoposto ad elevate temperature e funziona a somiglianza della macchina a vapore, senza avere gl'inconvenienti dei generatori che l'alimentano, dai quali dipendono le difficoltà pratiche che s'incontrano per estendere economicamente questa macchina alle automotrici.

E se teniamo conto della importanza che ha nella pratica la conservazione e maggior durata di questi organi delicati, riflettentesi nella minor spesa di manutenzione, si deve avere solo da questo lato una minor spesa di esercizio che non vi è negli ordinari motori a petrolio. Nel bilancio quindi della spesa di esercizio, non è fuor di luogo il dire che vantaggio ne dovrebbe conseguire con questo motore a ciclo derivato.

La specialità del motore risiede essenzialmente nell'apparato combustore, il di cui funzionamento deve permettere la buona conservazione delle valvole, senza che la temperatura si abbassi oltre un certo limite, acciocchè il motore abbia un sufficiente rendimento.

Le cautele prese all'uopo tendono appunto a questo scopo, essendosi cercato di costituire l'apparato combustore in modo che il calore massimo nella camera di combustione, gradatamente diminuisca in ciascuno dei due tubi ad essa laterali sino alle valvole, raffreddando a questi estremi; come avviene nelle condotte in cui il fluido si raffredda man mano che si allontana dalla sorgente di calore.

Come sorgente di calore, il combustore poi può assimilarsi ad un piccolo gasogeno ad aria compressa, messo in derivazione del ciclo di lavoro del motore, che lo completa alimentando d'aria compressa il gazogeno, per essere a sua volta da questo alimentato.

Nel gazogeno si brucia del carbone sotto una doppia corrente di aria e vapore; nel combustore è del petrolio pesante polverizzato nell'aria, che si brucia a contatto dei gas incandescenti originati dalla sua combustione. E se invece di petrolio s'insufflasse nell'aria polvere di carbone, dovrebbe anche questa bruciare, come brucerebbe se la si introducesse in un gazogeno.

La miscela di aria compressa e polvere di carbone insufflatovi di già fu tentata sia con il motore Diesel, sia con altro tipo; ma il risultato non è riuscito sino ad ora favorevole.

Molte difficoltà vi si oppongono. La miscela non è facile di averla omogenea. La polvere di carbone tende a galleggiare nell'aria calda e vi brucia incompletamente tanto nella fase di ammissione, come in quella di espansione; tenuto anche conto del tempo brevissimo in cui la combustione deve compiersi. Vi sono poi i residui della combustione che alterano le valvole ed il cilindro.

D'altra parte bisogna anche computare il maggior costo della polvere di carbone per dover essere ridotto ad uno stato di grande finezza e tenere presente i pericoli ai quali si va incontro con l'uso di questa polvere, che così preparata diventa pericolosa.

Ad ogni modo non sembra che con i motori a stantuffo si possa rendere pratico l'impiego della polvere di carbone, la quale invece è più facile che lo trovi con l'uso dei turbomotori.

Ing. ENRICO MARIOTTI.

UNA NUOVA BARRIERA FERROVIARIA AUTOMATICA A COMANDO ELETTRICO.

Uno dei punti più importanti nell'organizzazione dell'esercizio ferroviario è certo quello delle misure di protezione da disporre lungo le linee nell'attraversamento di strade sia in campagna che nei centri abitati; dove è possibile si cerca di evitare i passaggi a livello costruendo sopra o sottopassaggi, ma nella maggior parte dei casi, dove il passaggio a livello non può essere abitato, si ricorre alla temporanea chiusura del passaggio mediante barriere mobili. Si sono studiati tipi numerosissimi di barriere nell' intento di renderne il servizio il meno costoso possibile, introducendo per esempio per passaggi a livello posti nelle vicinanze delle stazioni delle disposizioni a funi od a catene metalliche per comando a distanza, oppure collegando due o più barriere di minore importanza fra loro e comandandole simultaneamente dal casello o dal passaggio a livello più importante vicino.

Comunque però la chiusura dei passaggi a mezzo di barriere manovrabili a mano da vicino o lontano è sempre molto costosa e le imprese ferroviarie minori, a reti poco estese e disponenti di mezzi limitati, non possono il più delle volte sostenerne il sacrificio.

Si è creduto perciò su alcune linee secondarie con poca frequenza di treni di poter far addirittura senza barriere, disponendo semplicemente tavole di richiamo, oppure di mantenere il passaggio costantemente chiuso, salvo a chi vuol passare di aprirlo volta a volta.

E' però intervenuta la statistica degli accidenti ferroviari a dimostrare che questo ripiego, per radicale ed economico che sia, non è assolutamente compatibile colla pubblica incolumità e queste disgrazie, ai passaggi a livello, crescono di giorno in giorno, coll'estendersi delle ferrovie secondarie e coll'aumento di frequenza e di velocità dei treni, cosicchè la legislazione se ne deve preoccupare prescrivendo misure di sicurezza che non siano tali soltanto di nome.

Queste considerazioni condussero l' ing. Zehnder-Spörri direttore delle ferrovie elettriche da Montreux all'Oberland bernese, (che contano appunto numerosissimi passaggi a livello pei quali non si era ritenuto necessario disporre delle barriere a servizio diretto in vista della limitata frequenza dei treni specialmente nella stagione invernale), ad ideare un tipo di barriera automatica a comando elettrico colla quale fosse possibile di evitare la spesa del personale di guardia dei passaggi. L' idea sottoposta all'esame della Maschinenfabrik Oerlikon condusse in breve alla costruzione di un apparecchio brevettato, il quale oggi ha subito il battesimo della pratica e comincia ad incontrare favore nei circoli competenti, tantochè non solo le ferrovie elettriche Montreux-Oberland bernese lo hanno adottato per l' intiera loro rete, ma anche altre Amministrazioni ferroviarie hanno deciso di metterlo in prova.

Scopo dell'apparecchio è di ottenere in modo esclusivamente automatico la chiusura dei passaggi a livello, a mezzo di una barriera, all'avvicinarsi del treno e di provocarne l'apertura, pure automaticamente, non appena il treno è passato. Esso rende quindi inutile qualsiasi personale di guardia dei passaggi a livello offrendo ciò nondimeno la massima sicurezza dell'esercizio ferroviario e, come conseguenza, una notevole riduzione delle spese di protezione e sorveglianza della linea.

Il primo impianto eseguito e del quale diamo una descrizione illustrata è destinato ad una linea ferroviaria elettrica con linea di contatto aerea; non è però difficile applicare lo stesso sistema con opportune modificazioni di dettaglio a linee elettriche con qualsiasi genere di alimentazione, nonchè a linee con trazione a vapore, purchè si trovi nelle vicinanze del passaggio a livello una sorgente qualunque di elettricità; questa possibilità va facendosi sempre più facile in seguito alla sempre crescente estensione delle reti di trasporto e distribuzione d'energia elettrica e d'altronde il sistema di barriera automatica può anche essere studiato per comando fatto dalle stazioni anche a di-

stanze considerevoli non raggiungibili oggi coi mezzi meccanici.

La costruzione della barriera è illustrata dalle fig. 6 e 7; essa consiste essenzialmente in un solido supporto in ferro profilato, che si infigge verticalmente nel suolo od in uno zoccolo in calcestruzzo, il quale porta alla sua parte superiore una mensola in ghisa destinata a ricevere l' insieme del meccanismo,

Questo si compone di un motorino il quale, a mezzo di un pignone, trasmette il suo movimento ad una ruota dentata fusa in un pezzo con un tamburo conico a scanalature. Ruota e tamburo girano liberamente su un albero orizzontale, fisso alla mensola, il quale ad una delle estremità è foggiato a vite; la parte del tamburo portante le scanalature è pure internamente tagliata a vite, cosicchè il tamburo e la ruota dentata, assieme al movimento di rotazione, assumono anche uno spostamento in senso orizzontale, nel senso cioè dell'albero portante.

L'estremità a vite di questo albero serve altresì da punto

Per le portate intermedie si mette nella cassa il numero corrispondente di blocchetti. Il meccanismo può quindi servire senza modificazioni sostanziali per passaggi a livello di qualunque larghezza, essendo sempre possibile per strade larghe 10 m. ed oltre di disporre ai due lati della strada due meccanismi identici con due alberi di lunghezza corrispondente, i quali si chiudono verso il mezzo della strada. Il perno attorno a cui l' albero della barriera gira, è prolungato da una parte e porta una puleggia a scanalatura intorno alla quale si avvolge una fune senza fine che portata da appositi pali attraverso la linea ferroviaria serve, a mezzo di puleggie di guida, al comando contemporaneo della barriera situata dall'altra parte del passaggio a livello; così è disposta l' installazione eseguita; è chiaro però che nulla si oppone a che il comando della seconda barriera si faccia a mezzo di fune o catena senza fine tese in un canaletto sotterraneo, passante cioè sotto ai binari ed anche che entrambe le barriere siano manovrate automaticamente a mezzo di un proprio motore indipendente.

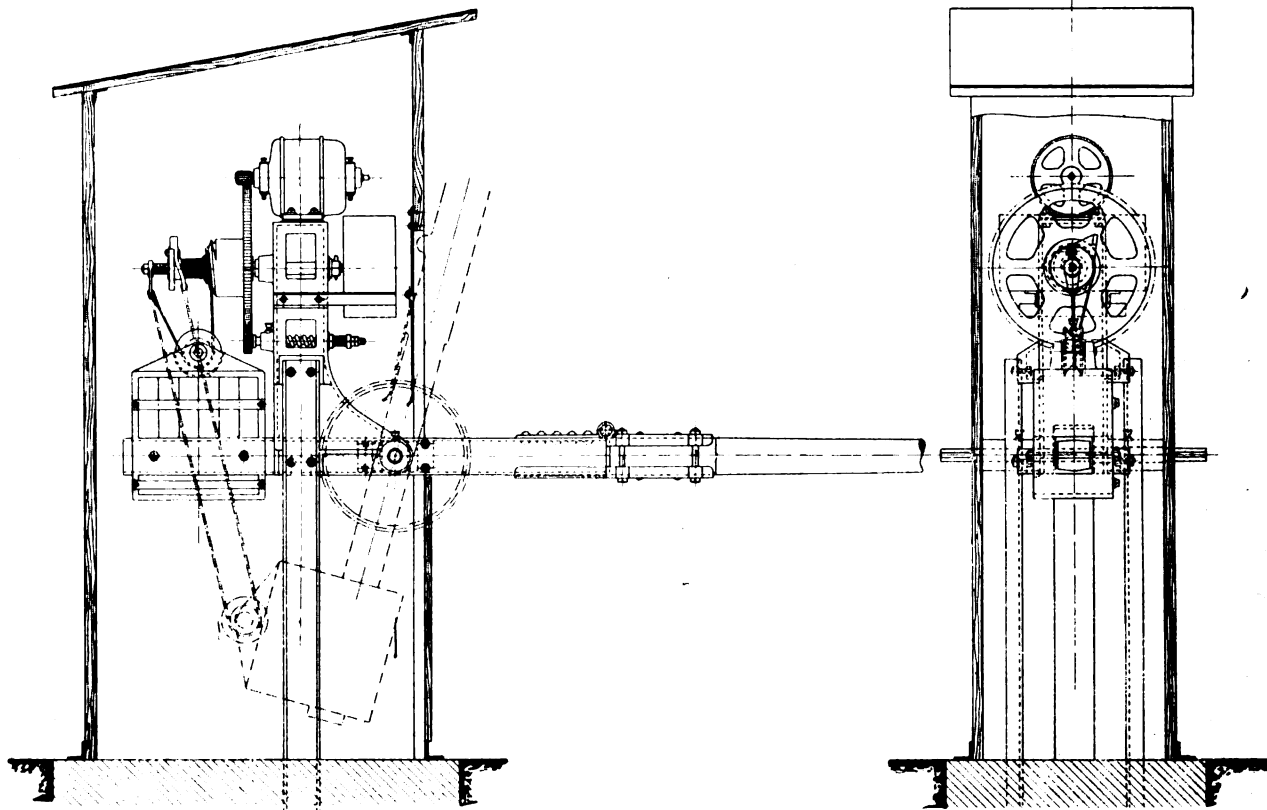



Fig. 6 e 7. — **Meccanismo di comando della barriera automatica.**

di attacco della funicella d'acciaio flessibilissima che esercita lo sforzo di trazione sull'albero della barriera; l'altro estremo della fune è fissato ad una piccola leva girevole attorno ad un perno montato sul bordo esterno del tamburo e della quale spiegheremo più sotto lo scopo. Parallelamente all'asse del tamburo ed al disotto dello stesso è poi disposto un freno a molla il quale agisce automaticamente ed al momento opportuno sulla parete laterale della ruota dentata, che girando si sposta col tamburo.

L' albero costituente la barriera propriamente detta è portato dal supporto principale e ruota in un piano verticale attorno ad un solido asse. La barriera è divisa in due parti, la posteriore, costituita dal perno, dal contrappeso e dalla cerniera e che è formata da due ferri ad ⊔ accoppiati; la parte anteriore è invece in legno leggero e potrebbe anche essere costituita da un tubo di sottile lamiera chiodata.

Il contrappeso consiste in una cassa di ghisa nella quale possono prendere posto diversi blocchetti pure di ghisa; la cassa vuota basta da sola a contrappesare barriere aventi una portata non maggiore di 3,5 m.; la cassa riempita di tutti i blocchetti di ghisa, basta a contrappesare barriere aventi una portata di 9,5 m.

L' intiero sistema di meccanismi è rinchiuso in una piccola cabina che lo protegge dall' influenza della pioggia o delle nevi.

Dobbiamo infine menzionare un certo numero di lampadine elettriche che servono come segnale ottico ed un segnale acustico a campanello elettrico il quale suona durante tutto il periodo di chiusura della barriera.

La corrente che alimenta il motorino è condotta dall'organo di presa ordinario del treno a mezzo di un filo sussidiario teso parallelamente alla linea di contatto; nel caso presente l'organo di presa è un archetto di contatto usuale, ma è facile immaginare una disposizione che si presti per organi di presa di corrente di diversa forma.

La lunghezza del filo sussidiario, il quale è teso naturalmente nella direzione del binario, dai due lati del punto di incrocio della ferrovia colla strada, dipende dalla velocità dei treni.

La parte elettrica dell' impianto funziona nel modo indicato nello schema alla fig. 8.

Non appena l'organo di contatto tocca il filo sussidiario *H* questo viene a sua volta messo sotto corrente; in questo modo da un lato si mettono in funzione le lampade ed il

segnale acustico e d'altro lato si mette sotto corrente il motorino della barriera.

Il motorino M possiede un avvolgimento in serie ed ha una potenza di $^1/_{10}$ di cavallo alla tensione di 120 volt ed alla velocità di 400 giri al minuto.

Allo scopo di preservare il motore dalle oscillazioni di tensione che si verificassero nella rete e che potrebbero in-

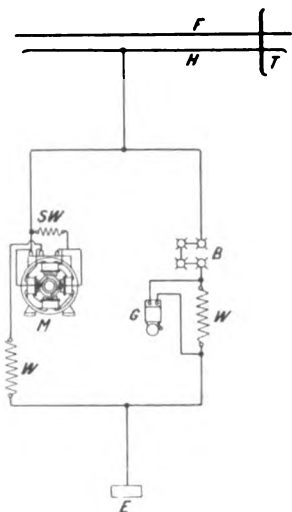



Fig. 8. — **Schema delle connessioni pel comando della barriera automatica.**

F = Linea di contatto
H = Filo ausiliare
T = Organo di presa
M = Motore
$S\,W$, W = Resistenze
B = Lampade segnale
G = Segnale acustico
E = Terra

fluenzare la velocità di rotazione del motore e per conseguenza la velocità di funzionamento della barriera, è inserita nel circuito, in parallelo col motorino, una resistenza

Fig. 9. — **Barriere chiuse al passaggio a livello di Montreux.**

shunt, indicata nello schema colla notazione $S\,W$. Nel circuito è altresì inserita un'altra resistenza W, le cui dimensioni sono calcolate in modo da permettere l'impiego di un

motorino a bassa tensione (nel caso attuale, come si disse a 120 volts) qualunque sia, entro certi limiti, la tensione della linea di contatto.

Le lampade sono disposte su entrambi i lati del passaggio a livello e servono tanto per l'illuminazione del passaggio, quanto ad azionare un segnale ottico formato da una tavola luminosa rivolta verso la strada e portante l'inscrizione « Attenzione al treno! ». Il segnale acustico è inserito nel circuito delle lampade a mezzo di una resistenza opportuna.

Non appena gli organi elettrici del meccanismo sono messi in funzione a mezzo del contatto dell'organo di presa col filo sussidiario, comincia il funzionamento degli organi meccanici.

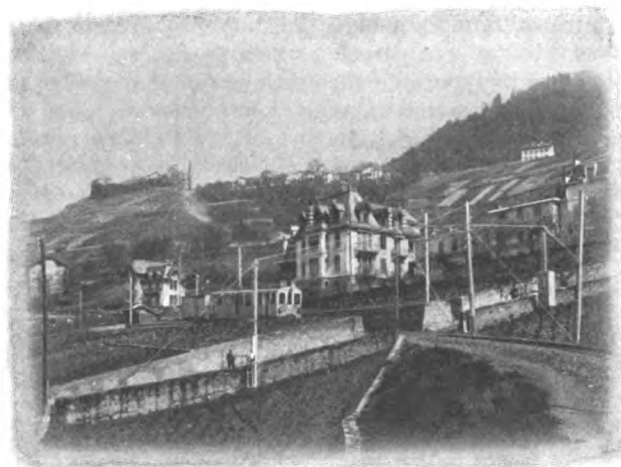



Fig. 10. — **Disposizione generale delle barriere.**

Il processo di apertura e chiusura della barriera è quindi il seguente:

Il motorino girando lentamente provoca a mezzo del pignone dentato la rotazione dell'ingranaggio e del tamburo girevoli liberamente attorno all'asse fisso; la leva mobile fissata al bordo del tamburo, e già menzionata, si adagia lungo le scanalature del tamburo e la fune d'acciaio fissata ad essa leva, si avvolge lentamente. L'albero si abbassa fino alla posizione orizzontale, il che si compie in un periodo di 17 a 20 secondi; questo può del resto essere regolato entro certi limiti a mezzo della resistenza. Contemporaneamente il tamburo si sposta in direzione assiale contro l'estremo foggiato a vite dell'albero portante; la simultaneità dei due movimenti è assicurata dal fatto che il pignone dentato comandato dal motore è, come si vede dalla figura, alquanto più largo della ruota. Con questo spostamento assiale cessa l'azione frenante esercitata dal freno a molla contro la parete interna della ruota dentata.

Prima che l'albero abbia raggiunta la sua posizione orizzonlale, vale a dire prima che la barriera sia completamente chiusa, la fune che fino a questo punto si è avvolta sulla parte cilindrica del tamburo, comincia ad avvolgersi sulla parte conica dello stesso. Lo sforzo che il motore deve esercitare diventa così gradatamente più grande ed il motorino gira sempre più lentamente, quindi la barriera si chiude senza urto. Finchè la barriera deve rimaner chiusa, il motore

resta sotto corrente ed esercita sulla fune il suo sforzo di trazione.

Passato il treno, non appena l' organo di presa ha abbandonato il filo sussidiario, s' interrompe l' adduzione di corrente al motore; il contrappeso, disposto all'estremo dell' albero, ha allora il compito di riportare la barriera alla sua posizione iniziale.

Poichè al principio del periodo di apertura la fune è avvolta sulla parte conica del tamburo a maggior diametro e cioè lo sforzo di trazione agisce sul massimo braccio di leva, la velocità di rotazione della barriera accelera la rotazione del motorino e la barriera si apre molto più rapidamente di quanto essa impiega a chiudersi. Il periodo totale di apertura non è che di 7 secondi.

Mentre la fune si svolge dal tamburo, questo si sposta nel senso dell'asse in direzione inversa allo spostamento avvenuto durante il periodo di chiusura; esso si muove quindi verso il freno a molla il quale comincia a premere contro la parete della ruota dentata prima che l'albero abbia raggiunto la posizione finale e frena così l'energia delle masse in movimento. Come misura di sicurezza contro le oscillazioni che potrebbero prodursi nell'albero in causa dell' arresto relativamente rapido, entra in funzione la piccola leva girevole fissata sul bordo del tamburo; questa gira rapidamente intorno al suo punto fisso nel momento in cui l'albero raggiunge la sua posizione estrema; il contrappeso agisce così con un braccio di leva repentinamente aumentato contro all'azione delle masse in movimento e provoca l'immediato arresto dell'albero.

Fig. 11. — **Disposizione generale delle barriere al passaggio a livello di Montreux.**

L' insieme dell' installazione è estremamente semplice; non essendo in giuoco complicati organi meccanici, la manutenzione della barriera si riduce quasi a zero; la costruzione delle singole parti è solidissima, cosicchè il bisogno di riparazioni è minimo.

Queste proprietà, importanti per l' esercizio ferroviario, hanno risvegliato vivo interesse nei competenti che hanno potuto assistere alle prove di un certo numero di apparecchi destinati alle ferrovie di Montreux-Oberland bernese.

La prima barriera di questo sistema venne installata fin dallo scorso anno nelle vicinanze di Montreux (le figure 9, 10 e 11 mostrano l'installazione nei suoi vari aspetti), ed essa funzionò egregiamente sotto le più diverse e più difficili condizioni atmosferiche, cosicchè, come dicemmo in principio, l' Amministrazione della rete si è decisa a munirne tutti i suoi passaggi a livello ed il suo esempio fu tosto seguito da numerose altre Amministrazioni ferroviarie.

Ing. Emilio Gerli.

IL TRAFORO DEL GIURA PEL MIGLIORAMENTO DELLE COMUNICAZIONI SULLA LINEA DEL GOTTARDO.

Una delle più importanti questioni ferroviarie attualmente dibattute in Svizzera è quella delle comunicazioni dirette tra Basilea e Berna e tra questa e la linea del Gottardo Questa questione non è senza interesse per l'Italia inquantochè un miglioramento delle comunicazioni tra Basilea, punto dove convengono numerosissime linee internazionali provenienti da Parigi, da Londra, da Bruxelles e da Berlino e dirette verso il sud attraverso alla Svizzera mediante le linee del Gottardo e del Sempione, non può che essere utile allo sviluppo dei commerci d'importazione e d'esportazione italiani.

Basilea è collegata colla linea del Gottardo attraverso ad Olten e Lucerna; ma, mentre il tronco Lucerna-Olten si svolge in un tracciato favorevole ad un traffico internazionale, quello da Olten a Basilea costituisce uno dei maggiori punti deboli delle comunicazioni tra il nord ed il sud, il quale sia per le spese d'esercizio, quanto per l'organizzazione tecnica del traffico può essere paragonato al valico del Gottardo ed a quello del Ceneri.

È noto che durano attivissimi gli studi per un miglioramento del passaggio del Monte Ceneri a mezzo di un lungo tunnel di base col quale si eviterebbero le forti rampe d' accesso da Bellinzona sui bordi del piano di Magadino e da Lugano a Rivera-Bironico; quanto ai tronchi d'accesso al grande tunnel del Gottardo sono già molto progrediti studi e progetti per l' introduzione della trazione elettrica mediante la quale si conta di eliminare i gravi inconvenienti che si oppongono ad un razionale sviluppo del traffico; è noto che la Confederazione, prossima erede della compagnia del Gottardo, ha già riservato alla propria amministrazione ferroviaria le forze idrauliche necessarie e sufficienti all'alimentazione dell'intiera rete.

Meno note sono invece le aspirazioni della Svizzera e specialmente dei cantoni di Basilea, di Berna e d'Argovia per ottenere un miglioramento delle comunicazioni nel tronco Olten-Basilea, dove il tracciato segna pure due fortissime rampe ascendenti al tunnel dell'Hanenstein; questo tunnel lungo circa quattro chilometri si trova ad un'altitudine di 695 m., la quale viene raggiunta al nord con una rampa d'accesso del 21 e 22 ‰ ed al sud con una pendenza del 26 ‰. Oltre a ciò le condizioni di curvatura del tracciato sono molto sfavorevoli, percorrendo esso una vallata stretta e tortuosa. Si ripetono cioè qui le medesime condizioni sfavorevoli che si hanno sulla linea del Gottardo nei punti menzionati.

Pare che ora queste aspirazioni si avviino rapidamente ad una soluzione definitiva, lasciando indietro le altre, intorno alle quali maggiore fu finora l'agitazione.

La causa di ciò deve essere cercata nelle ragioni finanziarie, inquantochè secondo i rilievi preliminari compiuti dalla Direzione Circondariale delle ferrovie, nella cui giurisdizione cade il tronco in parola,

parrebbe dimostrato che la costruzione di un lungo tunnel di base, in sostituzione dell'attuale tunnel, non presenterebbe difficoltà tecniche rilevanti, bastando per essa una spesa di circa 20 milioni, mentre il risparmio che si otterrebbe nelle spese d'esercizio sarebbe tale da rimunerare non solo il capitale necessario alla trasformazione, ma da lasciare un margine ulteriore di economia all'amministrazione.

In seguito a questi studi preliminari la Direzione Generale delle ferrovie si è occupata della cosa ed ha fatto eseguire calcoli e rilievi meno approssimativi allo scopo di farne oggetto di una proposta concreta al Consiglio d'amministrazione delle ferrovie di Stato.

Secondo tali calcoli la Direzione Generale preconizza per l'esercizio del tronco Olten-Lissach trasformato con un tunnel di base col 10 ‰ di pendenza, in confronto dell'esercizio attuale, i seguenti risparmi: pel servizio treni 130.000 fr.; per risparmio di personale 122.000 fr.; pel risparmio di materiale mobile 299.000 fr.; per minor consumo di materiale d'esercizio 329.000 fr. Queste cifre rappresenterebbero un minimo assoluto ed oltre a questi risparmi diretti si calcola che il tunnel di base apporterebbe una grande quantità di altri vantaggi minori difficilmente trasformabili in cifre, ma che risulterebbero indubbiamente da risparmi nella manutenzione e sorveglianza della linea, dall'aumento del traffico, dalla preferenza che verrebbe data alla nuova linea pel transito delle merci in confronto dell'attuale linea del Giura. Tenendo conto anche di queste circostanze la Direzione Generale delle ferrovie calcola un risparmio complessivo di un milione il quale corrisponde ad un capitale investito di 25.000.000 di fr. Essendo la spesa di trasformazione di soli 20.000.000 rimarrebbe così un vantaggio di 5 milioni nell'investimento dei capitali.

Ma oltre che dalle ragioni finanziarie, la necessità del nuovo tunnel di base è motivata da altre non meno importanti ragioni di politica ferroviaria federale; le comunicazioni attuali tra Basilea e la capitale della Confederazione si fanno esclusivamente attraverso ad Olten; la nuova linea del Weissenstein da Montier a Solothurn che evita alle provenienze da Parigi per Berna l'immenso giro Delle-Delèmont-Basilea seguito dai treni diretti, o quello ancor meno tecnicamente pratico di Sonceboz-Bienne, non è ancora aperta al traffico e non potrà d'altronde servire di passaggio alle linee internazionali; Berna rimane così quasi tagliata fuori dalle maggiori arterie di traffico, è quindi nell'interesse della Svizzera di rendere gli accessi alla capitale facili quanto più possibile.

Un'altra ragione deve cercarsi nell'alimentazione del Lötschberg visto che con grande sacrificio il Cantone di Berna è riuscito a renderlo possibile, non solo, ma a tradurlo in fatto; se il Lötschberg deve servire come si vuole dai suoi promotori come via d'accesso al Sempione, esso deve far affluire al nuovo valico alpino il traffico proveniente dal nord, togliendolo ad altre linee oggi preferite perchè in migliori condizioni; è certo che una parte di quel traffico che da Basilea affluirà al Sempione attraverso ad Olten ed a Berna sarà tolto alla linea del Gottardo, ma anche quest'ultima riescirà notevolmente migliorata e quindi in condizioni più favorevoli di concorrenza; d'altronde la parte maggiore del traffico che da Basilea accederà al Löschberg ed al Sempione sarà tolta alle linee francesi che mettono attualmente in comunicazione il nord della Francia, il Belgio, la regione Renana e l'Inghilterra col porto di Marsiglia e potrà quindi affluire per il Sempione al porto di Genova o direttamente all'Italia superiore.

La costruzione del tunnel dell'Hauenstein avrà dunque, sia pel miglioramento apportato alle comunicazioni attraverso al Gottardo, sia per l'aumento che ne deriverebbe alla potenzialità del Lötschberg e conseguentemente al Sempione, un'influenza benefica su tutto il commercio italiano.

* * *

Perchè la questione sia nota in tutti i suoi particolari dobbiamo accennare anche ad un'altra linea per la quale si agitano molti e forti interessi cantonali. Il tunnel di base dell'Hauenstein servirebbe precipuamente a rendere più diretto e razionali le comunicazioni tra Basilea ed il Gottardo; il vantaggio che da esso deriverebbe a Berna ed al Lötschberg non sarebbe invero che secondario. Con ciò quindi non si soddisfano quegli interessi che mirano a questo secondo scopo, per la realizzazione del quale si pensa ad un'altra linea che collegherebbe direttamente Berna con Basilea senza passare per Olten attraversando il Giura, tanto più che colla costruzione della Montier-Solothurm, verrebbe tagliata fuori Basilea dalle comunicazioni tra Berna e Parigi.

Si ha cioè un progetto per una nuova linea chiamata Wasserfallenbahn (ferrovia delle cascate) il cui tracciato segnerebbe quasi una diagonale nella direzione Berna-Soletta del vasto quadrilatero i cui vertici sono Basilea, Olten, Soletta e Delemont ed entro al quale non si hanno ancora comunicazioni ferroviarie di nessun genere.

I promotori di questa linea si sono allarmati per l'interesse dimostrato dalla Direzione Generale delle ferrovie svizzere per il tunnel di base all'Hanenstein, nella costruzione del quale essi vedono un pericoloso concorrente ai loro interessi.

Osservando però la questione da un punto di vista più generale, se è giusto che il Lötschberg debba essere alimentato e che Basilea non debba servire soltanto alle comunicazioni attraverso al Gottardo, è comunque più urgente, prima di costruire linee nuove, di dare a quelle esistenti il massimo sviluppo e la massima potenzialità di cui esse sono capaci; quando poi questo principio è suffragato dal favore di una questione finanziaria che permette di applicarlo non solo senza sacrificio, ma con ulteriore risparmio, sarebbe assurdo il procedere altrimenti.

D'altronde la costruzione del tunnel di base all'Hanenstein non esclude affatto che in un avvenire più o meno lontano non venga anche la volta della Wasserfallenbahn, dato che questa risponda ad un bisogno effettivo del traffico.

In base a queste diverse osservazioni ed ai vantaggi immediati che si otterrebbero, la Direzione Generale delle ferrovie ha chiesto al Consiglio d'amministrazione l'autorizzazione a procedere ai rilievi definitivi ed alla elaborazione dei piani e progetti tecnici e finanziari per la costruzione del tunnel di base all'Hanenstein.

Il Consiglio d'amministrazione ha accordato nella sua ultima seduta l'autorizzazione richiesta, aggiungendo che negli studi si tenga conto anche degli interessi collegantisi alla costruzione della Wasserfallenbahn.

Sono intanto già incominciati sul territorio interessato i lavori di triangolazione e di tracciamento, cosicchè la soluzione della questione e con essa un nuovo miglioramento delle comunicazioni tra il nord e l'Italia attraverso la Svizzera sarà presto un fatto compiuto.

e. g.

RIVISTA TECNICA

Locomotiva Mallet Compound per la Erie R. R.

La « American Locomotive Company » di New York, che ebbe il merito di introdurre e costruire la prima locomotiva Mallet Compound che circolasse su ferrovie americane, recentemente, nelle sue officine di Schenectady, ne ha costruita un'altra per la Erie R. R., adibita al servizio merci sul tratto Susquehanna-Gulf Summit. La locomotiva, che porta il numero 2600 ed il numero di fabbricazione 42269, è la più potente finora costruita. A seguito e complemento delle notizie relative a questa locomotiva, apparse nella nostra rivista, n. 24, 1906, p. 405 pubblichiamo ora la fotografia (fig. 12) ed i dati costruttivi gentilmente favoriticì dalla A. L. C.

Caldaia. — La caldaia, timbrata a 15 kg. per cm^2, è di forma telescopica e si compone di due anelli cilindrici e di un altro di forma tronco-conica che unisce il primo anello cilindrico al portafocolaio. L'ampio focolaio tipo Wooten, munito di due porte ellittiche, si prolunga nell'interno del corpo cilindrico, formando la camera di combustione; i 404 tubi d'acciaio hanno una lunghezza di cm. 640 ed un diametro di mm. 58. La superficie totale di riscaldamento è di m^2 513, La griglia è del tipo oscillante, ha una superficie di m^2 9. Per il grande sviluppo dato al focolaio (lunghezza mm. 3200, larghezza millimetri 2900) fu d'uopo separare il macchinista dal fuochista; il primo trovasi in una cabina posta quasi al centro della macchina ed alla quale si accede mediante apposita banchina.

Il duomo è di acciaio fuso ed è inchiodato sulla parte superiore del tamburo conico. Nel regolatore, del tipo americano con valvola differenziale a doppio seggio, la presa del vapore avviene solo dal seggio superiore e l'acqua trascinata, urtando contro le pareti di un riparo speciale che copre l'estremità della presa, non ha la possibilità di penetrare nella condotta.

La caldaia è fissata al telaio anteriore mediante un supporto a scorrimento, situato fra il terzo e quarto asse; una connessione di sicurezza previene i movimenti verticali del supporto ed impedisce alla caldaia di sfuggire dal telaio in caso di deragliamento della macchina. Un altro supporto a scorrimento trovasi fra il secondo e terzo asse ed è disposto in maniera da non essere gravato se non quando le disuguaglianze della strada lo rendano necessario.

Telai ed assi montati. — Nella locomotiva 2600 i due gruppi, ciascuno di quattro assi accoppiati, comportano due telai separati, riuniti mediante perni verticali o giunti articolati, visibili nella fig. 12 e disposti in modo da permettere un certo giuoco alle fiancate dei due telai, nelle iscrizioni della macchina nelle curve. Inoltre il telaio anteriore, simile ad un truck, si appoggia e può ruotare attorno ad un pernio che trovasi nella traversa d'attacco dei cilindri ad A. P. I telai sono sospesi per mezzo di molle a balestra disposte superiormente alle boccole. Le molle degli assi del telaio anteriore sono coniugate fra loro per mezzo di bilancieri; così quelle del primo e secondo, del terzo e quarto asse del telaio posteriore. I telai, del tipo americano, sono a sbarre di acciaio dello spessore di cm. 12. Il diametro delle ruote, motrici ed accoppiate, è di m. 1,30; sono costruite in acciaio fuso, a razze e d'aspetto massiccio. Le boccole sono di acciaio fuso.

Meccanismo di propulsione. — I gruppi motori sono due, uno per telaio. Il vapore, dal regolatore, è condotto, mediante un tubo interno, ad un tubo biforcato, situato direttamente sui cilindri ad A. P. Da questo tubo biforcato ne partono due d'acciaio, esterni al corpo cilindrico, che conducono il vapore ai distributori dei cilindri ad alta. Questi sono separati da una camera da cui parte il tubo che funziona da *receiver* e sono muniti di distributori a stantuffo. I cilindri a B. P., muniti di valvole Richardson, sporgono considerevolmente dalla camera a fumo. Hanno un diametro di cm. 99; il diametro dei cilindri ad A. P. è di cm. 64.

I meccanismi di distribuzione, del sistema Walschaert, sono disposti esternamente ai longheroni. Per il fatto che i distributori dei cilindri ad A. P. hanno ammissione interna e quelli dei cilindri a B. P. l'hanno esterna, fu possibile far derivare per il meccanismo posteriore il movimento in avanti dall'estremità superiore del settore, mentre il meccanismo anteriore lo deriva dall'estremità opposta. La manovra è poi facilitata mediante l'azione dei cilindri ad aria compressa, e da una chiusura automatica che mantiene la leva d'inversione in qualsiasi posizione desiderata. Tale ingegnosa disposizione del meccanismo d'inversione è dovuta a Mr. C. J. Mellin.

GIULIO PASQUALI.

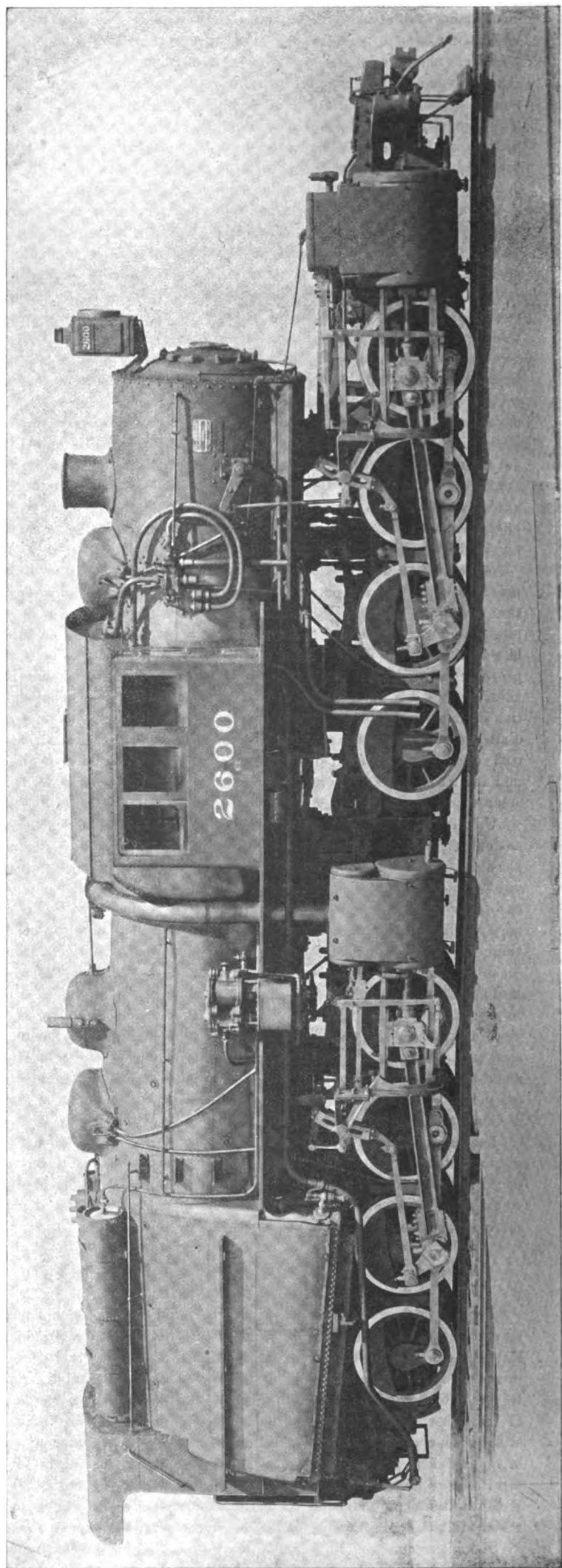
Fig. 12. — Locomotiva Mallet Compound della Erié R. R.

Osservazioni sulla manutenzione delle linee di contatto aeree.

Un grave inconveniente delle linee di contatto aeree nelle ferrovie e tramvie elettriche è dato dalla possibilità di rottura dei conduttori la quale può essere causa di interruzioni nel servizio ed anche di disgrazie gravi; per prevenire una tale rottura si fanno visite periodiche minuziose le quali rendono assai costosa la manutenzione della linea di contatto stessa.

Dalle osservazioni fatte risulta che il filo di contatto presenta dopo un certo tempo d'esercizio una forte usura prodotta in tutta la sua lunghezza dallo sfregamento dell'organo di presa qualunque esso sia; questa usura è maggiore o minore coi diversi sistemi di presa di corrente ed è una funzione della velocità dei convogli alimentati; essa è poi specialmente forte nei punti dove il filo è saldato all'isolatore portafilo. Questa forte usura nei punti d'attacco è dovuta a cause diverse e precisamente: 1° al colpo esercitato dalla rotella o dall'archetto contro il portafili che non presenta l'elasticità che si riscontra nel rimanente del filo; 2° all'azione della scintilla che si forma in conseguenza di detto colpo per effetto del quale l'organo di presa si allontana istantaneamente dal filo; 3° alle alterazioni molecolari che si producono col tempo in quel tratto di filo che è mantenuto fisso dal portafilo; queste sono originate dalle vibrazioni che si producono nel tratto di linea compresa tra due punti di sostegno per effetto del passaggio e della pressione dell'organo di presa e che si ripercuotono sui punti di attacco; 4° al fatto che il filo viene sollevato dall'organo di presa insieme al suo sostegno e cade in seguito dopo il passaggio. Queste oscillazioni trasversali del punto di sostegno in unione alle vibrazioni sopra accennate provocano la rapida usura e conseguente rottura del filo.

Risulta quindi necessario, nella scelta del filo per le linee di contatto, non soltanto di tener conto della sua resistenza alla tensione, ma altresì di esaminare in qual modo esso si comporti di fronte alle menzionate oscillazioni e vibrazioni.

Sono interessanti a questo proposito le esperienze compiute sulle linee tranviarie di Dublino, dove in punti a circolazione intensa in luogo di fili di rame si sono sostituiti tratti di filo formato da una lega speciale consigliata dallo Steardown e la cui composizione non è peranco resa nota. Questa lega ha fatto buonissima prova; essa è però

molto più costosa del rame e la sua conduttibilità non è che la metà di quella del rame. Il filo di contatto deve essere montato in modo che le vibrazioni che si producono in esso non formino un nodo nel punto di attacco, ma possano trasmettersi nel senso della lunghezza; ciò che si ottiene fissando il filo di contatto a due fili di tensione paralleli a mezzo di fili trasversali; importante è altresì di mantenere una pressione moderata dell'organo di presa contro il filo. Per evitare la caduta del filo di contatto, il quale si rompe specialmente nell' immediata vicinanza del portafilo, sull'isolatore portante la linea è attaccata una piastrella oblunga di acciaio; questa piastrella è fissata a mezzo di due fili d'ancoraggio a due punti di sostegno dai due lati del portafili. Se il filo di contatto si rompe nelle vicinanze del portafilo l'estremità rotta viene trattenuta da uno dei due fili di ancoraggio. La spesa per questo sistema di protezione ammonta a circa 200 franchi per chilometro di doppio binario. Il sistema venne applicato già da alcuni anni su quasi tutta la rete di Dublino e diede risultati eccellenti.

Nuovo ponte in cemento armato a Washington.

Dalla *Railroad Gazette*. — Recentemente è stato ultimato un nuovo ponte in cemento sul Roch Creek nei sobborghi di Washington. Esso, come mostrano le fig. 13 e 14, si compone di cinque arcate principali a tutto sesto, la cui luce è di m. 45,70, e di due piccoli archi di rinforzo alle due estremità, della luce di m. 25.

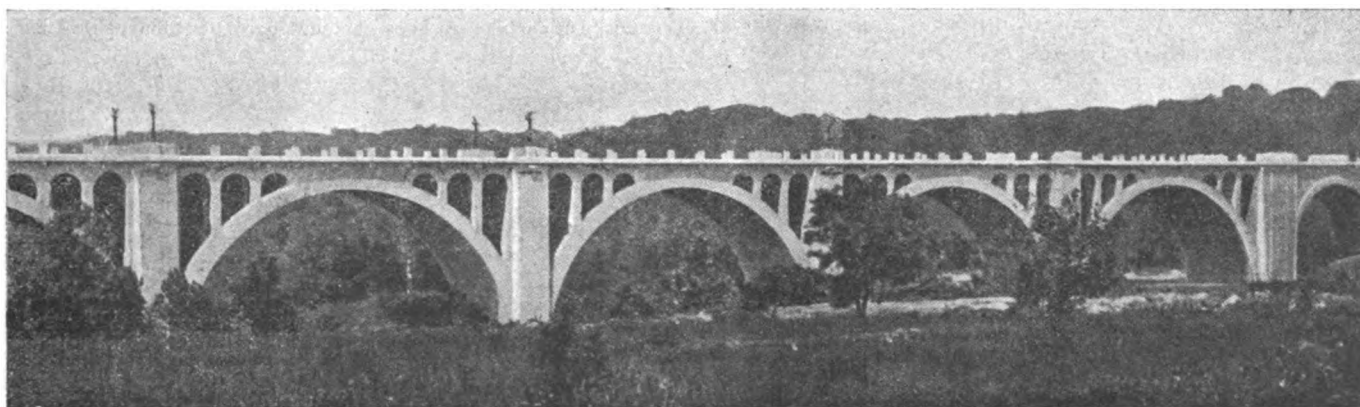



Fig. 13. — **Ponte in cemento armato sul Rock Creek.**

Con i pilastri estremi, esso misura una lunghezza totale di m. 416; il piano stradale è a m. 38 al disopra del pelo dell'acqua del Roch Creek. La strada è larga m. 10,70 con due marciapiedi laterali larghi ciascuno m. 2,50.

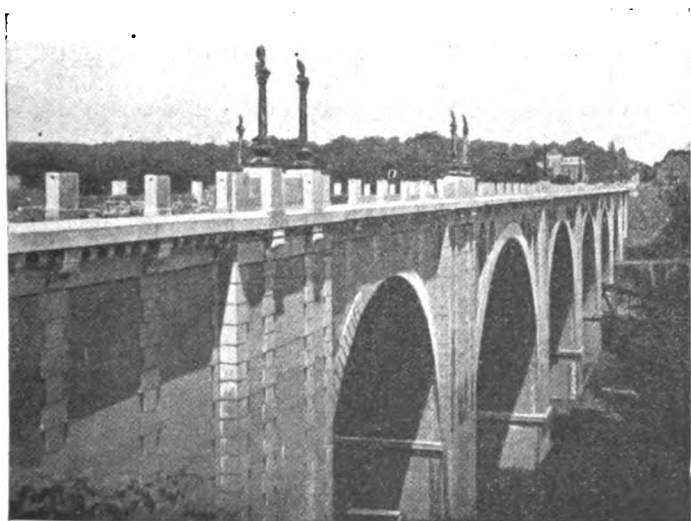



Fig. 14. — **Ponte in cemento armato sul Rock Creek.**

La strada riposa sopra le fiancate delle arcate principali mediante sette archetti costruiti invece del rinfianco delle arcate medesime, della luce di m. 4,25 ognuno e che poggiano su pilastri dello spessore di m. 0,90.

Le pile hanno lo spessore di m. 6,10 e sono fondate sulla roccia. Le spalle hanno lo spessore di m. 9,45.

Per la costruzione del ponte occorsero circa m³ 45.000 di cemento e m³ 38.000 di rinterro. Il costo dell'opera è stato di circa L 5.000.000.

BREVETTI D'INVENZIONE

in materia di Strade ferrate e Tramvie

(*1ª quindicina di giugno 1907*).

87452. Bottoni Ercole. « Pulitore automatico delle rotaie e sgombraneve, sistema « Bottoni » (*Completivo*).

87596. Brill John A., « Perfectionnements aux véhicules transformables roulant sur rails » (*Prolungamento*).

87499. Brockelbank Thomas Attwood. « Dispositif d'attelage pour voitures de chemins de fer » (*Completivo*).

87601. Espa Martino fu Federico. « Congegno per evitare il deragliamento dei treni in moto ».

84227. Lavizzari Giuseppe di Domenico. « Apparecchio di blocco per tramvie elettriche, sistema « Lavizzari ».

87430. Railway Supplies, Limited. « Eclisse de juncton pour rails »

87802. Société anonyme de Travaux Dyle et Bacalan. « Nouveau type de wagon à marchandises ».

87809. Tedeschi Angelo. « Scatola di protezione e lubrificazione per gl'ingranaggi dei motori elettrici applicati ai veicoli ferroviari, tramviari e simili ».

87677. Traverso Benedetto fu Giacinto. « Difesa ad angolo per veicoli » (*Prolungamento*).

DIARIO

dal 26 ottobre al 10 novembre 1907

26 ottobre. — È aggiunta la 3ª classe nei treni diretti della linea Udine-Treviso.

27 ottobre. — Costituzione a Brescia della Unione elettrotecnica Bresciana per la costruzione di macchinario elettrico. Capitale L. 500.000.

28 ottobre. — Costituzione in Padova della Società Anonima Carrozzeria Calore per la costruzione di carrozze per tramvie e automobili. Capitale L. 500.000.

30 ottobre. — Nella stazione di Nervi il treno merci 5721 è investito dal treno passeggeri 1710 proveniente da Pisa. Quattro feriti, gravi danni al materiale.

31 ottobre — La Commissione centrale per i porti termina i suoi lavori approvando numerosi progetti di impianti portuari.

1 novembre. — Un treno della Brohtalbahn precipita dal viadotto di Obersitzen; 4 morti e 10 feriti.

2 novembre. — Sono inaugurati gli uffici telegrafici di Borgo San Giacomo (Brescia), Magisano (Catanzaro), San Cesario sul Panaro (Modena).

— Il Consiglio dei Ministri approva lo schema di convenzione per la concessione della ferrovia Belluno-Cadore alla Società Veneta.

3 novembre. — Incominciano i lavori per la costruzione della tramvia elettrica Sulmona stazione-Sulmona città.

4 novembre. — Il Ministro dei LL. PP. approva, agli effetti della dichiarazione di pubblica utilità, i lavori di impianto di una nuova stazione a Busto Arsizio sulla linea Rho-Gallarate e di difesa della ferrovia contro le cadute delle valanghe fra i km. 35 e 38,500 della linea Sulmona-Isernia.

— È aperto il traforo di Monthec sulla linea di accesso al Monte Bianco fra Châtelard e Martigny.

5 novembre. — A Firenze una locomotiva in manovra si scontra con un treno proveniente dalla stazione del Campo di Marte. Nessuna vittima. Danni al materiale.

6 novembre. — Inaugurazione del nuovo circuito telefonico governativo Girgenti-Sciacca.

7 novembre. — Sono presentate alla Provincia ed al Comune di Lucca, le domande di concessione ed i relativi progetti di massima per la costruzione e l'esercizio delle linee tramviarie elettriche Lucca-Torre, Lucca-Maggiano e Lucca-S. Maria del Giudice.

8 novembre. — A causa di un'alluvione sono interrotte le linee Roma-Pisa fra le stazioni di Campiglia e di Scarlino e fra quelle di San Vincenzo e di Follonica, e la linea Roma-Napoli presso Segni.

9 novembre — Inaugurazione degli uffici telegrafici di San Giorgio di Giojamarca (Messina), Omegna Ferriera (Novara), Trevi nel Lazio (Roma), Siracusa Villa Cappuccini (Siracusa).

— Il Re nomina a ministro dei LL. PP. l'on. Bertolini in sostituzione dell'on. Gianturco, dimissionario per ragione di salute.

10 novembre. — Il Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato delibera la riduzione delle attribuzioni dei Segretariati delle Direzioni Compartimentali delle Ferrovie.

— A causa di un nubifragio, sono interrotte le linee Palestrina-Valmontone e Siena-Certaldo.

NOTIZIE

III Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. — Nell'Adunanza del 28 ottobre u. s. sono state esaminate le seguenti proposte:

Domanda e progetto presentati dalla Direzione Generale della Società del Mediterraneo per ottenere la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia elettrica Porto-Ceresio-Ponte Tresa. Sospesa in attesa di schiarimenti da parte della Società.

Domanda dei Sindaci dei Comuni di Schio, Torrebelvicino, Valle dei Signori e Recoaro per concessione della ferrovia a scartamento ridotto da Torrebelvicino a Valle ed a Recoaro. Approvato con varie avvertenze e col sussidio chilometrico di L. 4500.

Progetto di una variante al tracciato della tramvia Milano-Pavia in corrispondenza dell'abitato di Binasco e di ampliamento della stazione di detto abitato. Approvato.

Progetti della Direzione d'esercizio della Ferrovia Sondrio-Tirano per la sistemazione provvisoria e definitiva della stazione di Villa Stazzona. Approvati.

Proposta della Società delle ferrovie Nord Milano per l'ampliamento della stazione di Gavirate sulla linea Varese-Laveno. Approvata.

Progetto esecutivo modificato della ferrovia funicolare Santa Margherita-Belvedere di Lanzo d' Intelvi. Approvato.

Progetto della Società Anonima delle ferrovie Nord-Milano per la costruzione di una nuova stazione merci alla Simonetta fra la fermata Bullona e la stazione di Bovisa. Rinviato ad altra seduta.

Schema di nuova convenzione per modificazioni alla convenzione ed annesso Capitolato per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia Reggio Emilia — Ciano d'Enza. Approvato.

La compartecipazione del Personale agli introiti delle Ferrovie. — L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato Danese ha introdotto, già da qualche anno, il sistema di pagare ai propri impiegati una quota sugli introiti dell'esercizio. L'anno scorso gli introiti furono molto soddisfacenti, la somma corrispondente da elargire fu di kr. 1.134.000-(fr. 1.576.000) —. Di queste il Direttore Generale ebbe 5386 kr.-(7485 fr) ognuno dei Direttori 3591 kr.-(5990 fr.) e gli altri funzionari, in proporzione, secondo una lunga scala, in fondo alla quale si trovano i guardiani con 120 kr.-(fr. 166), gli uscieri con 90 kr.-(125 fr.) e i portieri 81 kr.-(112 fr).

In onore del comm. Lanino. — Il 17 del corrente mese di novembre, la Società degli ingegneri di Bologna commemorerà l'illustre comm. ing. Giuseppe Lanino, che ne fu membro.

Gli inviti alla commemorazione saranno estesi, oltre che ai soci, anche a tutti gli impiegati ferroviari residenti a Bologna

La ferrovia transpirenea. — È noto che lo scartamento ferroviario è più grande in Spagna che non in Francia, di modo che è necessario alla frontiera un cambiamento di treno, con tutti gli incomodi e le perdite di tempo che esso comporta.

Si è pensato, per rimediare a questo inconveniente, di collocare sulle linee dei due paesi una terza rotaia che sarebbe, in Spagna, interna fra le rotaie esistenti e, in Francia, esterna. Questa terza rotaia sarebbe collocata sul tronco Bajona - San Sebastiano.

Si crede che i lavori saranno terminati in due anni e costeranno circa due milioni, la cui spesa sarà sopportata proporzionalmente dalla Compagnia francese del Midi e da quella del Nord della Spagna.

BIBLIOGRAFIA

Libri ricevuti:

- Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Le Detroit de Panama par Philippe Bunau-Varilla. Paris, H. Dunod & E. Pinat, Editeurs, 1907. Prezzo fr. 10.

— Les Automobiles et leurs moteurs par le lieutenant De-Chabot. Paris, E. Bernard 1, rue de Médicis, 1907. Prezzo fr. 7,50.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor, Londra, E. & F, N. Spon Ltd, 1907.

- Étude sur le Metropolitain de Paris par I. B. Thierry. Parigi, Ch. Beranger 15, rue des Saints Pères, 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— Motorwagen und Lokomotive von K. Spitzer und V. Krakauer. Vienna, Holder 1907. Prezzo corone 12.

— The principles of Railway Stores Menagement by W. Oke Kemptkorne, Londra, E. & F N. Spon Ltd. 1907. Prezzo scellini 10,6.

— Le mécanicien de chemin de fer par L. Pierre Guédon. Parigi, H. Dunod & E. Pinat 1908. Prezzo franchi 7,50.

— Development of the Locomotive Engine by Angus Sinclair. New York Angus Sinclair Publishing Company 1907. Prezzo dollari 5.

***

Locomotive Breakdown Questions answered and illustrated by W. G. Wallace - Chicago - F. I. Drake & Co. Pubblishers, 1907.

Le domande apparse nel « Brotherhood of Locomotive Foremen's Magazzine » proposte dai membri dell'Associazione con le risposte di Mr. W. G Wallace, antico presidente della Travelling Engineers'Association, sono state ora raccolte in volume da F. I. Drake & C. di Chicago.

Ciascuna questione è seguita dalla relativa risposta e numerose incisioni schematiche e due tavole contenenti le differenti sezioni di una moderna locomotiva Prairie completano e corredano il volume. Le domande concernono tutto ciò che un buon fuochista deve conoscere, dalle nozioni elementari sul funzionamento della macchina, dal funzionamento dei vari accessori fino alle norme da seguirsi in caso di avaria. L'esposizione è chiara, semplice e breve.

Ogni domanda è contrassegnata da un numero d'ordine, e con riferimento ad un indice alfabeticamente disposto è facile trovare la domanda che si desidera. Più comodo sarebbe stato il raccogliere le diverse domande in riferimento ad un solo argomento, che non trovare una questione relativa ad un lubrificatore seguita da un'altra relativa alla distribuzione.

Comunque il libro può riuscire sempre di qualche interesse e può essere un valido aiuto per apprendere la terminologia tecnica inglese della locomotiva.

***

Un libro italiano che si pubblica in undici lingue.

Nella prossima quindicina di novembre l'editore Ulrico Hoepli in Milano pubblicherà l'interessante relazione del viaggio automobilistico Pechino-Parigi compiuto dal Principe Scipione Borghese. Il libro, scritto

da Luigi Barzini, si intitola « *La metà del mondo vista da un'automobile* » conterrà 117 illustrazioni originali, 12 tavole, una carta-itinerario, ed escirà contemporaneamente in undici diverse traduzioni pubblicate dai più grandi editori dei singoli paesi. Si pubblicherà infatti in italiano, inglese, tedesco, francese, spagnolo, olandese, ungherese, boemo, svedese, danese e norvegese. Un vero *raid* editoriale senza precedenti. Il libro ha avuto una tale accoglienza da tutti gli editori del mondo perchè esso sarà veramente un volume tutt'affatto originale, che non sarà compilato cioè sui telegrammi, necessariamente concisi che il Barzini inviava al giornale, ma raccoglierà giorno per giorno, anche nei loro particolari, gli episodi più caratteristici e non ancora conosciuti, i quali conferiscono al racconto un'attrattiva eccezionale.

Il simpatico scrittore, subito dopo il suo arrivo, lasciò Milano e si ritrasse coi suoi appunti di viaggio, con la memoria ancor fresca di tutte le emozioni provate, in una quieta villetta solatia ove attese con alacrità ed entusiasmo alla compilazione del suo libro, al quale si prepara un sì grande successo.

Le peripezie del viaggio, gli incidenti della corsa, la varietà dei costumi e dei paesaggi, la accoglienza dei vari popoli, tutto il complesso insomma delle vedute naturali e delle emozioni provate, il Barzini, fino osservatore, narra con una vivacità di stile che avvince, con una sì copiosa varietà di particolari da destare l'interessamento di tutti. Le illustrazioni, prese dal vero, dànno all'opera maggior risalto e vivificano mirabilmente gli episodi del viaggio, senza di che alcuni di essi sembrerebbero inverosimili. Un libro da regalo per tutti, come pochi sono finora esciti, affascinante ed istruttivo ad un tempo.

L'editore Hoepli ne fa una edizione assai elegante, il cui prezzo però sarà accessibile a tutti.

***

Annuario italiano dei trasporti. — Ferrovie - Guidovie - Navigazioni - Automobilismo. — Compilato da G. Franceschi. Volume di oltre 500 pagine, legato in tela, prezzo L. 5.

Questa pubblicazione, prima nel suo genere in Italia, riassumerà tutti i dati relativi ai mezzi di trasporto in Italia colle Ferrovie: Guidovie, Navigazioni, Automobilismo, Spedizioni, Imprese di trasporti in genere, ecc.

Saranno indicati i dati tecnici ed amministrativi delle Ferrovie, Guidovie, Navigazioni e dei trasporti a mezzo di automobili.

Conterrà tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le tariffe dello Stato, riguardanti le Ferrovie, Guidovie, Navigazioni, Automobilismo, nonchè i principali massimari emessi dalle nostre Corti in materia di trasporti di persone e cose.

È questa una pubblicazione completa e di somma utilità per gli Industriali, Commercianti, Professionisti, Impiegati, ecc.

Questo annuario sostituisce la *Piccola Biblioteca Ferroviaria*, che non fu possibile continuare stante la quantità di disposizioni emesse dalle Ferrovie dello Stato, che si sostituiscono le una alle altre, e che rendevano difficile la pubblicazione. — Inoltre l'annuario sarà più completo, comprendendo tutti gli altri mezzi di trasporto.

Per informazioni rivolgersi alla *Cronaca Ferroviaria - Milano.*

***

Steel: ist varieties, propertics and manufacture, by William Henry Greenwood. London-New York, Cassel and Company Limited 1907; prezzo scellini 3.

È un nitido volumetto di 254 pagine, illustrato da 133 incisioni e diagrammi; completamente riveduto da Mr. A. Humboldt Sexton F. I. C. F. C. S., professore di metallurgia nel Technical College di Glascow. Questo manuale contiene la descrizione dei più importanti e notevoli progressi nel campo della siderurgia, talchè esso può riuscire di aiuto alle persone studiose ed agli interessati in materia.

Il libro è diviso in 16 capitoli: larga trattazione hanno i processi Bessemer, Siemens e relative modificazioni, la fusione e la forgiatura dell'acciaio: speciale menzione meritano i capitoli XIII in cui l'A. tratta della struttura microscopica dell'acciaio ed illustra la dicitura con 12 riproduzioni fotografiche ed il capitolo XVI. delle leghe, accompagnato da 18 diagrammi.

La dicitura è semplice e piana; la disposizione della materia trattata, razionale: noi indichiamo volentieri questo manuale a quanti volessero avere un trattato sulla siderurgia, da consultare con profitto.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Convocazione del Consiglio Direttivo.

Il Consiglio Direttivo è convocato pel giorno 1° dicembre alle ore 17 nella sede del Collegio, col seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Comunicazioni della Presidenza.*
2° *Elezione del Vice-Segretario e del Tesoriere del Collegio.*
3° *Eventuali.*

Il Presidente.
MANFREDI.

Il Segretario Generale.
CECCHI.

Bilancio preventivo per il 1908.

ENTRATA

Eccedenza attiva dell'anno 1907	L	6900
Contributo 650 soci a L. 18,00.	»	11700
Esazione quote arretrate N. 50.	»	450
Eventuali	»	150
	L	19200

USCITA

Contributo all'*Ingegneria Ferroviaria* per 650 soci	L.	6500	6500
Spese d'Amministrazione: personale	»	1000	2500
Spese d'Amministrazione: Am.ne ed esazione	»	1000	
Spese d'Amministrazione: stampe	»	500	
Affitto locali	»	700	800
Spese eventuali, illuminazione salone per conferenze	»	100	
Spese pel Congresso: contributo al Comitato	»	700	800
Spese pel Congresso: spese eventuali	»	100	
Mobilio	»	200	200
Fondo orfani	»	400	400
Contributo pel concorso agganciamento	»	300	300
Imprevisti	»	200	200
	»		11700
Eccedenza attiva presunta	»		7500
	L.		19200

Roma, 8 ottobre 1907.

Il Tesoriere
Ing. V. DE BENEDETTI.

Riassunto del Verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 27 ottobre 1907.

Sono presenti i sigg. ingegneri Nardi, De Benedetti, Parvopassu e Cecchi.

Scusano la loro assenza i vice presidenti, ingg. Ottone e Rusconi-Clerici.

L'ing. Dall'Ara si fa rappresentare dall'ing. Cecchi.

Presiede la seduta l'ing Nardi.

Si legge ed approva il verbale della seduta precedente.

Il Presidente pone in discussione la questione agitantesi fra gli ingegneri nuovi assunti dalle Amministrazioni governative ed in particolar modo da quella delle Ferrovie dello Stato, circa la deficienza degli stipendi di prima nomina.

In merito all'argomento, di cui già si ebbe ad occupare più volte l'*Ingegneria Ferroviaria*, il Consiglio viene informato che gli ingegneri nuovi assunti intendono di presentare in proposito un memoriale alla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato affinchè si provveda a che gli stipendi di prima nomina vengano equamente aumentati. Ciò ormai è stato riconosciuto equo e necessario per altre categorie di funzionari tecnici di pubbliche amministrazioni.

Il nuovo progetto di riforma organica del personale del Corpo Reale del Genio Civile, ad esempio, eleva lo stipendio iniziale da 2000 a 3000 lire togliendo anche la qualifica di *allievo*, qualifica d'altronde non consona alla qualità degli ingegneri, che, una volta ottenuto il diploma accademico d'ingegnere, non devono subire altre prove perchè sia loro aperto liberamente l'esercizio professionale. L'aumento è poi stato già accordato da molte Amministrazioni locali, quali i Municipi di Roma, Milano, Cremona ecc., le Provincie di Roma, Napoli, Milano, Firenze

ecc., l'Ispettorato del lavoro, ecc, per cui maggiormente stridente è ormai il trattamento che le Ferrovie dello Stato fanno ai loro giovani ingegneri.

Pertanto il Consiglio, riconoscendo necessario che il Collegio si interessi di questa vitale questione, delibera di sostenere le richieste degli ingegneri nuovi assunti ed incarica la Presidenza di appoggiare efficacemente il memoriale che verrà presentato alla Direzione delle Ferrovie dello Stato.

Il Consiglio prende quindi in esame la richiesta di un socio del Collegio, perchè vengano fatte pratiche presso la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato per ottenere la pubblicazione di un elenco ufficiale degli ingegneri ferroviari distinti per servizio, grado ed anzianità, e periodicamente il bollettino delle promozioni, traslochi, punizioni ecc., affinchè tutta la numerosa classe possa tener dietro alle successive promozioni di grado e di stipendio, vacanze di posti ecc., come avviene nel Genio civile ed in tutte le altre Amministrazioni dello Stato.

In proposito il Consiglio rileva che la pubblicazione di un elenco mensile dei provvedimenti di nomina, promozioni ed aumenti e dei provvedimenti disciplinari è prescritta dall' art. 6 della legge 12 luglio 1906 n. 332, e perciò non ritiene che in proposito sia da fare alcuna pratica presso la Direzione Generale.

Il Tesoriere ing. De Benedetti comunica il bilancio preventivo 1908, illustrando i diversi capitoli dell'entrata e dell'uscita.

Il bilancio è approvato all'unanimità.

Il Segretario ing. Cecchi comunica che sono state esaurite le pratiche per ottenere che alcuni Soci morosi si mettano in regola verso il Collegio versando le quote che essi devono. Cinque di essi (1), malgrado che fossero stati invitati con lettera raccomandata con ricevuta di ritorno, non hanno nemmeno risposto.

Il Consiglio, visto l'art. 17-*c* dello statuto sociale, vista la deliberazione del Comitato dei Delegati del 23 maggio 1907, delibera che detti Soci vengano espulsi dal Collegio ed i loro nomi pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*.

Il Presidente comunica che l' ing. Dall'Olio ha presentato le sue dimissioni da Consigliere e che l' ing. Dal Fabbro insiste nel suo proposito di essere esonerato dalla carica di Consigliere.

Il Consiglio, spiacente delle insistenze dell' ing. Dal Fabbro, prende atto delle sue dimissioni e dà incarico alla Presidenza di invitare il collega Dall'Olio a recedere dalla sua determinazione.

Si passa quindi al sorteggio per la rinnovazione di un membro della Presidenza e di 4 membri del Consiglio per l'anno 1908.

Fra i membri della Presidenza è sorteggiato l' ing. Manfredi, Presidente del Collegio, e fra i Consiglieri vengono estratti i nomi degli ingg. Greppi, Baldini, Nardi e Dall'Ara.

Dovendosi convocare il Comitato dei Delegati, si stabilisce di fissare la riunione per il 1° dicembre prossimo alle ore 14 e si concorda l'ordine del giorno.

La seduta è quindi sciolta.

Il Presidente
NARDI.

Il Segretario
CECCHI.

(1) Vedere i nomi nella prima pagina del presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

(2) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 21, 1907.

COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

—

Verbale della Seduta del Comitato di Consulenza del 1° novembre 1907.

Il 1° novembre 1907 alle ore 21, nella sede sociale, in Roma, via del Leoncino, 32, si è radunato il Comitato di Consulenza per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Elezione del Presidente.*
2° *Comunicazioni dell'Amministratore.*
3° *Eventuali.*

Sono presenti i Commissari ingg. Baldini – Fiammingo – Forlanini – Luzzatto e l'Amministratore Assenti. Assiste il Segretario ing. Cerreti. Scusano la loro assenza i Commissari ingg. Chiaraviglio e Valenziani.

Assenti a nome anche dell' ing. Chiaraviglio propone a Presidente l' ing. Forlanini. Il Comitato approva all'unanimità.

L'Amministratore riferisce sui risultati dell'esercizio in corso ed espone le previsioni per il 1908.

Il Comitato discute poscia sull'indirizzo del giornale.

Dopo ampia discussione si delibera che siano accolti nella più larga misura possibile nella Rivista tutti quegli articoli che possano interessare sia gli ingegneri ferroviari come classe, o come gruppi, sia le diverse amministrazioni, tanto dal lato tecnico o scientifico, quanto da quello economico e amministrativo riservando al Comitato di Consulenza l'esame degli articoli d'indole più delicata.

In merito all'eventuale istituzione di un *Bollettino* professionale da parte del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, il Comitato delibera di proporre, in caso, al Collegio di assumerne l'edizione a condizioni da stabilire.

Fattosi rilevare che nell'ordine del giorno del Comitato dei Delegati del Collegio per il 1° decembre p. v. figura la proclamazione del Candidato degli Ingegneri Ferroviari al Consiglio Generale del Traffico, il Comitato delibera di proporre al Collegio come candidato l'ing. Filippo Tajani.

L'Amministratore comunica che si è ritenuto opportuno di denunziare il contratto vigente colla Tipografia del Genio Civile per la stampa dell' *Ingegneria Ferroviaria* e che sono pervenute varie offerte in proposito da altre Tipografie. Il Comitato approva che si stipuli il nuovo contratto con quella tipografia che abbia fatto l'offerta migliore, e presentando in pari tempo serie garanzie.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile.*

Roma – Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 novembre con quelli al 15 ottobre 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 ottobre minimi	15 ottobre massimi	15 novembre minimi	15 novembre massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,—	32,—	31,50	32,50
» » 2ª »	30,—	31,—	30,50	31,50
» da vapore 1ª »	33,—	34,—	33,50	34,50
» » 2ª »	31,—	32,—	31,50	32,50
» » 3ª »	29,—	30,—	29,—	30,—
Liverpool Rushy Park	33,—	34,—	33,50	34,50
Cardiff purissimo	37,—	38,—	37,—	38,—
» buono	36,50	37,50	36,50	37,50
New-Port primissimo	35,—	36,—	35,—	36,—
Cardiff mattonelle	38,—	40,—	38,50	40,50
Coke americano	54,—	56,—	54,—	56,—
» nazionale (vagone Savona)	47,—	48,—	17,50	48,50
Antracite minuta	22,50	23,—	22,50	23,—
» pisello	42,50	43,—	12,50	43,—
» grossa	18,50	49,—	18,50	19,—
Terra refrattaria inglese	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000	—	—	—	—
Petrolio raffinato	276	278	276	278

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 ottobre	15 novembre
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	61,2,6	65,10,0
» »	3 mesi	61,7,6	64,15,0
» Best Selected	contanti	66,0,0	69,0,0
» in fogli	»	68,10,0	70,10,0
» elettrolitico	»	66,10,0	68,10,0
Stagno	»	158,0,0	146,0,0
»	3 mesi	155,15,0	146,0,0
Piombo inglese	contanti	21,5,0	19,0,0
» spagnuolo	»	20,15,0	18,7,6
Zinco in pani	»	21,0,0	22,10,0
Antimonio	»	43,0,0	42,0,0
		sh.	sh.
Ghisa G. M. B.	»	67,6	64,—
» Eglinton	»	70,—	65,—
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc		170,—	160,—

CHARLES TURNER & SON Ltd

LONDRA

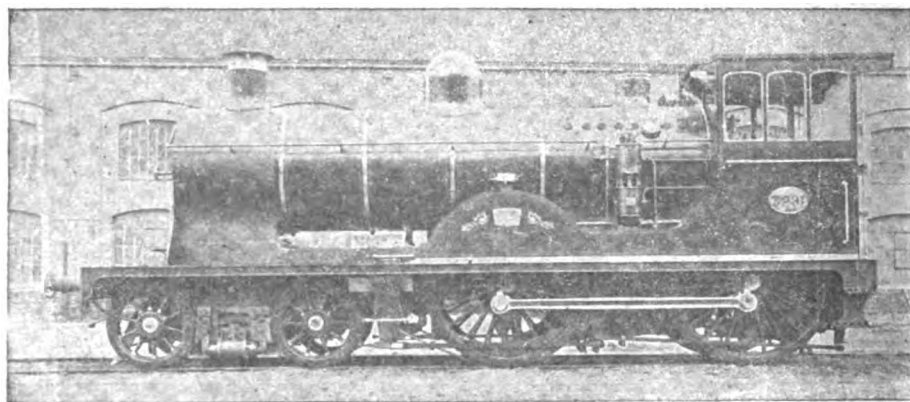
Vernici, Intonaci, e Smalti per materiale mobile Ferroviario, Tramviario, ecc. — "Ferro cromico" e "Yacht Emanel" Pitture Anticorrosive per materiale fisso — Vernici dielettriche per isolare gli avvolgimenti per motori, trasformatori, ecc.

Diploma d'onore e 4 medaglie d'oro all'Esposizione Internazionale di Milano 1906

Rappresentante Generale: **C. FUMAGALLI**

MILANO — Corso Porta Vittoria N. 28 — MILANO

ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA BIESME

(Société Anonyme)

SEDE SOCIALE A **BOUFFIOULX** presso CHATELINEAU

Indirizzo postale: Ateliers de Construction de la Biesme
BOUFFIOULX-Chatelineau (BELGIO)

Indirizzo telegrafico: **BIESME-CHATELINEAU**

Telefono - CHATELINEAU 45

SPECIALITÀ.

Locomotive.
Macchinario per bolloneria, per caldareria, laminatoi e cantieri.

Meccanica generale.
Macchine a vapore, apparecchi di sollevamento, grue fisse e mobili, grue a braccio girevole e a vapore. Carri traversatori speciali. Materiali per ferrovie.

Carbonaie, cave, officine metallurgiche ecc.

Caldaie.
Ponti, armature, gazometri, serbatoi, caldaie ecc.

Ventilatori per miniere.
Getti di ghisa di qualsiasi peso fino a 20 000 Kg.

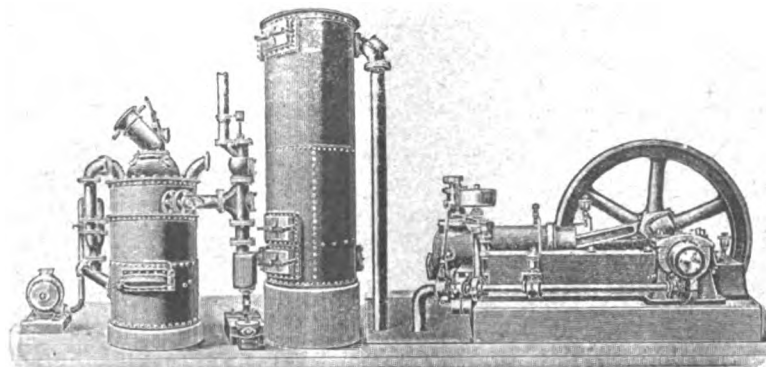
Società Italiana

LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 — intieramente versato

Via Padova 15 — **MILANO** — Via Padova 15

280 Medaglie e Diplomi d'onore

40 Anni di esclusiva specialità nella costruzione

Motori "OTTO" con Gasogeno ad aspirazione diretta

Consumo di Antracite 300 a 550 grammi cioè 1½ a 3 centesimi per cavallo-ora

FORZA MOTRICE LA PIÙ ECONOMICA

1800 impianti per una forza complessiva di 80000 cavalli installati in Italia nello spazio di 5 anni

MOTORI AD OLII PESANTI DA 35 A 400 CAVALLI

ANNO IV ROMA - 1° Dicembre 1907 **Vol. IV — N. 23**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'avvenire dell'automobile. - F. T.
Scorrimento delle rotaie sulle linee ferroviarie. - Ing. Carlo Coda.
Scoppio di una caldaia presso Napoli. - (*Continuazione, vedi nn. 18, 19 e 20, 1907*). - Ing. Enrico Favre.
La Direttissima Genova-Milano. - I. F.
Le recenti migliorie nel materiale rotabile delle ferrovie italiane. - Ing. Luigi Greppi.
Rivista Tecnica. — Motore a combustione interna a 6 cilindri della potenza di 500 HP. - Prova di velocità sulle ferrovie di Stato bavaresi.
Diario dall'11 al 25 novembre 1907.
Notizie. — La commemorazione dell'ing. Lanino a Bologna. — III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici — Una sentenza francese sui ritardi dei treni di lusso. — Costruzione di linee ferroviarie.
Bibliografia.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Al presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* è unita la tav. XII.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'avvenire dell'automobile.

Leggendo un libro recentisimo, ma già celebre, nel quale altri scoprirà le nitide bellezze dello stile, la schietta semplicità di uno scrittore nuovo e sincero, non ho saputo sottrarmi ad alcune considerazioni sulla magnifica riuscita del viaggio che portò tre ardimentosi italiani da Pechino a Parigi. Ma l'entusiasmo dagli uomini si estende alla macchina che con una sicurezza da degradarne le macchine da trasporto sue progenitrici, ha dimostrato come ormai si possa utilizzare l'automobile in trasporti veri e propri.

Ho detto trasporti veri e propri, ma debbo spiegar meglio questa denominazione. Intendo parlare di quei trasporti che hanno un valore, o, per meglio dire, che costano meno del profitto che procurano, in modo da poter dar luogo ad un'industria. Tali non sono evidentemente i trasporti a scopo sportivo, che sfuggono alla speculazione. Io chiamerò quelli del primo genere *trasporti economici* per distinguerli dagli altri. E mi sforzerò in questo articolo di definire il campo che può essere riserbato all'automobile nei trasporti economici; nell'altro campo può dirsi che la moderna macchina abbia raggiunto il *non plus ultra*, colle straordinarie velocità che permette di toccare. Ma chi parla dell'avvenire dell'automobile si riferisce sempre all'importanza ch'esso può assumere negli usi ordinari della vita, nei trasporti pei quali l'uomo chiede il sussidio della macchina per ricavarne un'utilità.

Un pregiudizio è molto in voga; che l'automobile debba sostituire la ferrovia. Non dico beninteso che una buona vettura da 40 cavalli non possa servire ad evitare un viaggio in treno, offrendo maggior comodità e velocità e puntualità. Parlo della sostituzione integrale, cioè dell'abbandono completo della ferrovia, o della tramvia elettrica, per l'uso degli automobili. Wells, il romanziere che agita col soffio della fantasia le creazioni meccaniche del suo cervello di scienziato, in *Anticipations* prevede che, fra cento anni, unico mezzo di locomozione sarà l'automobile, e ci mostra la locomotiva che arrugginita e lenta, condotta da un macchinista decrepito e storico, su un binario roso dalle erbe, traina ansimando un treno carico delle immondizie che la città manda lontano a incenerirsi. La macchina di Stephenson sarebbe allora relegata ai servizi più umili, come vecchio cavallo da tiro, prossimo a varcar la soglia dello scannatoio.

Il romanziere inglese *anticipa* e non vogliamo escludere che l'avvenire lontano gli possa dar ragione: quando lo spirito meccanico avrà trasformato la Società, potrà anche darsi che la ferrovia scompaia. Ma noi vogliamo guardare ad un avvenire molto prospicuo, al *domani*, vogliamo indagare quali servigi ci potrà rendere l'automobile fra cinque o dieci anni, quando per necessità la produzione si sarà volta alla creazione di tipi adatti per gli usi ordinari, abbandonando oppur no, poco importa, i tipi da corsa e da *sport*. Freniamo la fantasia dunque e vediamo a quali trasporti di persone o di cose è più specialmente adatto l'automobile, così come oggi lo conosciamo, salvo beninteso quei perfezionamenti nella struttura e quell'aumento di robustezza e di potenza che sono una conseguenza della naturale evoluzione dell'industria.

Poniamo intanto per base delle nostre ricerche una verità che non ha bisogno di dimostrazione: la ferrovia non cederà il campo all'automobile, finchè sarà in grado di far trasporti a miglior mercato. Il campo dell'automobile, (ci riferiamo, è bene tenerlo a mente, ai soli trasporti economici) è viceversa ristretto ai casi in cui la vettura isolata offre condizioni di spesa più convenienti rispetto ai treni ferroviari. Di questi casi andremo alla ricerca.

Se prescindiamo dal tipo del motore e da tutto ciò che non costituisce cosa essenziale nell'esercizio dei trasporti, troviamo che l'automobile differisce dalla ferrovia per due requisiti. Il primo è che l'automobile effettua trasporti in piccole masse, offrendo posto a pochi viaggiatori e limitate quantità di merci, mentre la ferrovia trasporta insieme masse enormi, produce cioè trasporti *in grande* e quindi a buon prezzo. La ferrovia richiede però una strada perfettissima, munita di guide metalliche, a pendenze non troppo elevate, a curve non ristrette, l'automobile ci serve sopra una strada qualsiasi, nel limite ammette perfino l'assenza di strade. Il gran valore della traversata Pechino - Parigi dal nostro punto di vista è appunto quello di aver dimostrato che, se la strada ben fatta facilita la corsa, non occorre una vera e propria strada per compiere un viaggio in automobile.

La necessità che ha la ferrovia di una strada perfettissima porta per conseguenza che essa non riesce mai a completare il trasporto dal vero punto di partenza al vero punto di destinazione ed ha perciò bisogno di essere integrata con mezzi sussidiari che portino la merce alla stazione, presso i binari e all'arrivo la ritirino. La vettura isolata invece non soffre queste limitazioni. E poichè ogni passaggio da una ad altro mezzo di trasporto implica una spesa per le operazioni di scarico da un veicolo ed il ricarico nell'altro — il cosidetto *trasbordo* — ne consegue che se il tratto ferroviario da compiere non è molto lungo, può riuscire più conveniente servirsi di un mezzo solo dal punto effettivo di partenza a quello di destino, anche se questo mezzo è meno economico unitariamente parlando. La vettura meccanica, per sostituire in questo campo la ferrovia, deve vincere un solo concorrente, il carretto a traino animale, concorrente già debellato, malgrado l'artificiale elevamento di prezzo cui è ancor soggetto il combustibile liquido impiegato a creare l'energia di propulsione.

Ma non basta. Un altro campo ancora; e forse più vasto, è aperto all'avvenire dell'automobile. Abbiamo detto che alla ferrovia occorre una strada perfettissima; una strada che assorbe enormi capitali per la costruzione di *tunnels* gran-

diosi, altissimi ponti e viadotti, per la sua metallica armatura. Spesa così ingente può essere giustificata solo allorquando la strada è destinata ad un traffico continuo, regolare e in volume abbondante. Se si trattasse di piccoli rivoli di traffico, se si trattasse di trasporti in quantità relativamente scarsa rispetto alla distanza, converrebbe risparmiare le spese fisse della strada, affrontando una maggior spesa mobile dei trasporti. Pensate per un pò ai trasporti di stagione, per grandi alberghi frequentati due o tre mesi dell'anno, per località accessibili solo durante l'estate; pensate ai trasporti carovanieri in cui la merce è relativamente scarsa, ma la distanza lunghissima. In tutti questi casi la ferrovia riesce più costosa della vettura isolata che corre in qualunque strada, non ha bisogno di rotaie, non di speciali impianti pel carico, o per lo scarico.

Non occorre dunque attendere che la locomotiva passi nei musei a rappresentare il simbolo della meravigliosa attività di un secolo, per constatare il trionfo dell'automobile: questo ha un campo proprio di una vastità più grande di quella che oggi si riesca a concepire, e probabilmente la vettura automobile assumerà ben presto, come per sorpresa, una straordinaria importanza negli usuali trasporti.

L'attività umana, che non può crescere senza darne evidente manifestazione nel campo dei trasporti, cerca sempre nuove materie da sfruttare in un'utile trasformazione. Del terriccio considerato di nessun valore si trasforma in concime prezioso quando il chimico scopre delle proprietà nutrienti per le piante nelle fosforiti di Algeria, la legna che non ha alcun pregio nei boschi lontani si trasforma in merce ricercata nelle grandi città, l'acqua medicamentosa di una fonte lasciata disperdere in una deserta vallata, vien chiusa in bottiglia per spedirla in lontani paesi. Che avverrà se trasporti relativamente celeri e a buon mercato, si potranno organizzare attraverso interi deserti, ora percorsi solo da lente carovane? quante altre ricchezze sconosciute potranno essere sfruttate?

Ma per tutto questo non è necessario attendere fino a quando la vita sociale si sarà trasformata al punto da abbandonare la ferrovia. La storia del progresso dei mezzi di trasporto insegna che non vi è stata, nel continuo perfezionarsi delle applicazioni meccaniche, una vera sostituzione di uno all'altro mezzo di trasporto. La barca a remo e la nave a vela ancora sussistono accanto al piroscafo, la navigazione interna, che la ferrovia parve dovesse far scomparire del tutto, non è stata mai abbandonata e tende sempre più a risorgere, nessun entusiasta delle nuove conquiste della fisica vi ripete più che la locomotiva elettrica ucciderà la locomotiva a vapore. La slitta primitiva, il rozzo carretto vivono accanto alla ferrovia, la vettura da piazza accanto alla tramvia meccanica ed alla bicicletta; i telefori, le funicolari si moltiplicano, ma non distruggono i mezzi ordinari, i *ferry boats* non rendono inutile la navigazione, la locomozione aerea non sopprimerà la locomozione per acqua o per terra. I nuovi mezzi non fanno che sovrapporsi ed aggiungersi ai preesistenti. Perchè questo? Perchè lo spostamento di persone e di cose si presenta sotto caratteristiche di una varietà così grande che un mezzo solo, per quanto perfezionato, non può rispondere a tutti i casi, non può comprendere in sè tali requisiti tecnici ed economici da riuscir sempre rispetto agli altri più vantaggioso.

Muoversi e trasportare e vivere; nel trasporto si rispecchiano le infinite varietà della natura e dei bisogni umani. L'automobile verrà ad aggiungere un nuovo mezzo di trasporto, una nuova funzione di vita, senza richiedere il sacrifizio di altre proficue conquiste.

F. T.

SCORRIMENTO DELLE ROTAIE SULLE LINEE FERROVIARIE.

Lo scorrimento delle rotaie sulla linea di Wocheim presso Trieste forma oggetto di un importante articolo dell'ing. Alfredo Wirth, pubblicato nel n. 39 del 27 settembre p. p. della *Zeitschrift des Osterreichischen Ingenieur und Architekten Vereines.*

L'ing. Wirth, dopo descritto l'andamento della linea, a semplice binario con forti pendenze e curve di piccolo raggio, con gallerie, esercitata con locomotive pesantissime, riferisce i risultati delle sue esperienze sullo scorrimento delle rotaie in un tratto di 5 km. a partire dalla stazione di Guardiella, dove i giunti delle rotaie si trovano, in corrispondenza dello scambio, perfettamente a squadra.

L'armamento della linea è costituito da rotaie della lunghezza di m. 12,50, del peso di kg. 35,60 per metro lineare con 17 traverse di legno, della lunghezza di m. 2,50, per campata ed ancorate con una vite mordente all'interno e con due arpioni all'esterno di ogni appoggio.

Nessun speciale provvedimento venne adottato per impedire lo scorrimento delle rotaie, all'infuori del solito collegamento delle due traverse di controgiunto, volendosi prima osservare il modo di comportarsi del binario.

Orbene, dopo soli tre mesi di esercizio, si verificò uno scorrimento della rotaia sinistra rispetto alla marcia in discesa verso Trieste, che raggiunse un massimo di 34 cm. tanto che fu necessario di rimettere in squadra le giunzioni delle rotaie e le traverse di controgiunto per ristabilire lo scartamento normale e lo scomparto delle traverse intermedie, che si erano alterati avendo dovuto le traverse di controgiunto seguire la corsa della rotaia sinistra.

L'A., dopo aver accennato al sistema di collegamento delle traverse di controgiunto colle due adiacenti mediante vecchie traverse sottoposte a quelle del binario con risultato molto soddisfacente, in modo che lo scorrimento massimo da 34 cm. si ridusse a soli 4, cerca di spiegare la causa dello scorrimento della rotaia sinistra rispetto alla marcia in discesa.

Già molto tempo prima due ingegneri francesi avevano fatto delle osservazioni sullo scorrimento in avanti della rotaia sinistra rispetto alla marcia e cioè della rotaia esterna sulle linee a doppio binario.

L'ing. Couard attribuisce giustamente lo scorrimento delle rotaie della fuga sinistra, sulle linee a doppio binario, alla minor resistenza della piattaforma stradale verso l'esterno.

Il ragionamento non potendo estendersi alle linee a semplice binario, l'ing. Spitz cercherebbe di spiegare lo scorrimento colla costituzione delle locomotive, senza dare però una dimostrazione decisivamente attendibile.

L'ing. Wirth termina l'articolo facendo voti perchè le esperienze e gli studi intesi a precisare le cause ed impedire lo scorrimento delle rotaie sugli appoggi vengano continuati specialmente ora che il peso e la velocità dei treni sono in continuo aumento, ciò che rende più sentito il bisogno di miglioramenti nelle condizioni di viabilità.

Valendomi della lunga esperienza, manifesterò il mio parere tanto sulle cause dello scorrimento, che sono complesse, quanto sui provvedimenti atti ad eliminarlo, od a renderlo, almeno, compatibile con un economico e sicuro esercizio.

La cessata Società Adriatica, nell'ultimo semestre di esercizio, d'accordo col R. Circolo d'ispezione, dovendo eseguire il rafforzamento del binario sopra un tratto di 5 km. tra lo scambio d'uscita della stazione di Frassineto ed il chilometro 215,500 della linea Roma-Firenze a semplice binario, con curve di grande raggio e pendenze piccole, approfittò dell'occasione per un esperimento della posa dell'armamento con giunti sfalsati, già adottato sopra linee estere. I giunti delle due fughe di rotaie, per considerazioni di economia nell'impiego delle traverse, vennero disposti adiacenti, ottenendosi così un binario abbastanza uniforme nella distribuzione delle traverse e rimanendo molto rafforzato il tratto presso le giunzioni delle rotaie, che sono sostenute da due traverse adiacenti secondo il tipo R. A. 36 S.

L'esperimento, ordinato allo scopo di constatare se, come si riteneva, il dispositivo rendeva meno sensibile il passaggio delle ruote sui giunti alternati, anzichè su quelli disposti a squadra, non ha dato, sotto tale riguardo, risultati talmente decisivi da consigliarne l'estensione.

Orbene questo concetto del giunto sfalsato potrebbe invece essere la chiave per la risoluzione dell'importante problema di eliminare, od almeno di ridurre, le conseguenze dell'eventuale scorrimento delle rotaie.

Per conseguire lo scopo occorre però che lo sfalsamento dei giunti sia massimo, poichè così l'eventuale scorrimento

delle rotaie, fino ad un determinato limite, potrebbe essere tollerato, provvedendo allo spostamento delle sole traverse libere, anzichè di quelle di controgiunto e delle stesse rotaie, lavoro quest'ultimo, molto più difficile e costoso.

Coi giunti sfalsati avremo subito quattro traverse per campata che si oppongono allo scorrimento delle rotaie che dovrebbero essere collegate alle traverse anche dalla parte opposta al giunto, mediante una semplice stecca d'arresto con un solo bollone.

E' però da ritenersi che in generale, massime sulle linee a semplice binario, non eccessivamente accidentate, possa essere sufficiente il collegamento fra loro delle traverse di controgiunto, mediante semplici filagne di legno forte, solidamente fissate con grosse punte di Parigi.

Esaminiamo ora la grossa e controversa quistione dello scorrimento delle rotaie.

Sulle linee a doppio binario si può ammettere coll' ingegnere Couard che lo scorrimento maggiore della rotaia sinistra, rispetto alla marcia dei treni, in una sola direzione, sia dovuto alla minor resistenza della piattaforma stradale verso l' esterno ed al conseguente maggior abbassamento delle traverse e delle rotaie, sulle quali verrà perciò a gravitare un peso maggiore.

Sulle linee a semplice binario si può ancora verificare un maggior abbassamento di una fuga di rotaia nei tratti a mezza costa in qualche trincea e negli stessi rilevati, posti sopra terreni inclinati. Ma, per il fatto che la linea viene percorsa dai treni nei due sensi, non vi è ragione perchè, almeno per i tratti in orizzontale, vi sia maggior scorrimento in una fuga piuttosto che nell' altra. Nei tratti in pendenza invece, la tendenza allo scorrimento verso la discesa essendo più sentita, si può verificare un maggior scorrimento in avanti di quella fuga di rotaie che si trova sopra appoggi meno resistenti. Quando invece si verificano scorrimenti in opposizione a codesti criteri, o si manifestano senza ragione scorrimenti alternati, allora bisogna spiegare il fenomeno con altre cause, che io non esito di ascrivere a differenza nella lunghezza delle rotaie, anche se, all' atto della posa, i giunti vennero forzatamente mantenuti a squadra nei rettilinei e, se nei tratti in curva, furono inserite, nella fuga interna, in giusta misura le rotaie corte.

Fatte eseguire diligenti operazioni sopra un notevole numero di rotaie, disposte una accosto all'altra, con una delle estremità sulla stessa linea retta, si sono riscontrate delle differenze, in lunghezza, che raggiunsero un massimo di 5 mm.

Misurate ora 18 rotaie da m. 9, giacenti sul piazzale della stazione di Signa, si è riscontrato che:

N. 6	sono	della	lunghezza	di m.	9,00
» 2	»	»	»	»	9,01
» 3	»	»	»	»	9,02
» 4	»	»	»	»	9,03
» 3	»	»	»	»	9,04

È ben evidente che, nella pluralità dei casi, le rotaie lunghe e corte si compensano, o quasi, anche per effetto dei giuoent, che possono variare entro certi limiti; ma nulla impedisce che, in qualche rarissimo caso, (e quelli di scorrimenti anormali, che non ammettono spiegazione, sono effettivamente molto rari), si possa verificare una successione di rotaie lunghe da una parte, precedute e susseguite da rotaie corte, mentre dall'altra fuga, si verifica il caso contrario.

Tale accidentalità determinerebbe lo scorrimento di una fuga di rotaie sull' altra, aumentando o diminuendo, secondo il caso, lo scorrimento totale, dovuto alle altre cause locali.

In mancanza di altre attendibili questa causa di scorrimento non potrebbe escludersi; essa può essere eliminata usando maggiori precauzioni nel taglio delle rotaie, mentre le altre non possono così facilmente rimuoversi.

L'eliminazione e la riduzione degli scorrimenti delle rotaie, che determina l'alteramento nei giuochi delle giunzioni è utile, non tanto per evitare i fuori squadra ai giunti (che si eliminano subito sfalsandoli) quanto per impedire gli slineamenti che si verificano, specialmente a binario scoperto, sui tratti senza giuochi durante i grandi calori estivi.

Slineamenti che sarebbero stati pericolosissimi, se non fossero stati rilevati a tempo, si verificarono sulla linea maremmana, durante la revisione generale dell'armamento. Cito, perchè gravissimo, il caso verificatosi il giorno 2 agosto 1906, sul tronco, a doppio binario, fra Pisa e Collesalvetti. Alle ore 12 circa, mentre la squadra dei cantonieri stava livellando il binario dei treni dispari, al chilometro 323,950 della linea Roma-Pisa, si manifestò improvvisamente uno slineamento verso l'esterno di due campate del binario modello 1° tipo da m. 12, con diciassette traverse, slineamento che raggiunse sessanta centimetri di freccia. Tale fenomeno fu causato dalla eccezionale alta temperatura di quella giornata e dalla deficienza di giuoco nelle giunzioni per lo scorrimento determinato dalla corsa dei treni nello stesso senso.

Per poter far transitare i treni con rallentamento è stato necessario lo spostamento all'esterno del binario per una lunghezza di circa 140 m., mentre per riportare il binario stesso, nella sua primitiva posizione, si dovettero sostituire due campate con rotaie da m. 11,94, fino a che non furono regolarizzati per un lungo tratto i giuochi dei giunti delle rotaie.

Ho constatato degli scorrimenti di rotaia, fino a cm. 35, nel tratto a doppio binario, fra Ponte di Brenta e Dolo, della linea Padova Venezia, armato allora con rotaie del mod. *C*, senza alcun organo speciale per impedire lo scorrimento delle rotaie.

Altro scorrimento notevole, fino ad un massimo di cm. 15 questa volta alternato, ho riscontrato sulla linea, allora a semplice binario, fra Civitavecchia e Corneto, e precisamente in corrispondenza al ponte sul fiume Mignone.

Sulla linea Pisa Spezia, a doppio binario, fra Pisa Porta Nuova e Migliarino, dove l'argine ferroviario si trovava in cattive condizioni di stabilità, si è verificato uno scorrimento della rotaia sinistra del binario dispari, che raggiunse in un punto 38 cm. La rotaia sinistra si abbassava in poco tempo di 80 mm., nonostante i continui lavori per mantenerla allo stesso livello dell'altra. Dopo il consolidamento dell'argine dalla parte dei treni dispari ed il ripristino normale dell'armamento, lo slineamento si ridusse a soli 10 cm. mentre sul binario dei treni pari, che non venne consolidato, perchè in condizioni meno cattive, esiste ancora uno scorrimento di 25 cm., sempre sulla fuga di sinistra.

La linea, a doppio binario, molto accidentata rispetto al tracciato planimetrico, fra Signa e Montelupo della Firenze-Pisa, fino a poco tempo fa era armata col mod. V, 4 da m. 6, a giunto appoggiato con steccatura piana a tre fori senza organi d'arresto.

Causa anche il cattivo stato della massicciata, che ha una grande influenza sulla stabilità del binario, lo scorrimento della rotaia sinistra era tale che, in brevissimi giorni, la giunzione diventava sospesa. Era quindi necessario di provvedere, periodicamente e frequentemente, a far scorrere le rotaie, ripartendo i giuochi ai giunti con un lavoro costosissimo.

Ora il vecchio tipo d' armamento, affatto insufficiente per linee importanti, è stato sostituito col 1° tipo composto con rotaie da m. 12 e con 14 traverse per campata.

Essendo stata migliorata anche la massicciata sono quasi completamente cessati i lamentati gravi scorrimenti delle rotaie.

Una ultima considerazione, che ha la sua importanza, è quella relativa alla sostituzione delle rotaie, operazione che deve potersi eseguire con tutta sollecitudine per un regolare e sicuro esercizio.

Per ciò è necessario che i giuochi delle giunzioni siano regolarmente ripartiti, cosa che non si verifica più collo scorrimento delle rotaie, che determina appunto l'alteramento in serie di giunti chiusi completamente ed in altri di giunti aperti, per quanto lo comporta la steccatura.

Ora, in tali circostanze, il ricambio delle rotaie o la sostituzione con altre di lunghezze multiple diventa una operazione laboriosissima, non priva di inconvenienti, come ben sanno coloro che si occupano della manutenzione delle linee.

Quindi, anche sotto questo aspetto, la regolare distribu-

zione dei giuochi fra le rotaie costituisce un vantaggio tecnico ed economico non trascurabile.

Conchiudendo, si ritiene che, per impedire o ridurre entro limiti tollerabili lo scorrimento delle rotaie e le conseguenze che ne derivano per l'alteramento, nello scomparto dei giuochi alle giunzioni e delle traverse, nello scartamento, presso le giunzioni (dovendo le traverse di controgiunto seguire la corsa di una delle fughe di rotaie) e la necessità di un ripristino periodico, senza alcun affidamento sulla durata del provvedimento, sia necessario dare maggior importanza alla precisione nel taglio delle rotaie, per ottenerle della stessa lunghezza e disporre i giunti col massimo sfalsamento, raddoppiando così il numero degli appoggi che si oppongono allo scorrimento.

In caso di bisogno e quando il modo di comportarsi del binario ne dimostri la necessità si potrà anche ricorrere al collegamento delle traverse di controgiunto, dalla parte opposta al giunto, estendendolo alle due traverse adiacenti, nei casi gravi, quando cioè l'esperienza dimostri l'insufficienza dei primi provvedimenti più semplici.

Ing. CARLO CODA

SCOPPIO DI UNA CALDAIA PRESSO NAPOLI.

(*Continuazione, vedi nn. 18, 19 e 20 - 1907*).

Analisi delle cause probabili dello scoppio. — Dopo aver esaminato minutamente e pezzo per pezzo tutte le parti della caldaia, ho disegnato lo sviluppo delle lamiere, colle linee di frattura rilevate dal vero, giustapponendo fra loro i diversi pezzi in modo da mettere in evidenza l'andamento generale delle lacerazioni; ho potuto con tale tracciato constatare che i pezzi mancanti (perchè andati forse dispersi nelle macerie, o nel pozzo di 80 m.), erano pochissimi e di importanza secondaria; per induzione potei persuadermi che su di essi non dovevano essere attaccati accessori della caldaia, e che molto probabilmente essi non presentavano traccie speciali che accennassero al primo manifestarsi della falla che produsse poi lo scoppio; ho fatto tutte le constatazioni che mi fu possibile, raccogliendo anche informazioni verbali e scritte da quanti avevano veduto l'impianto prima dello scoppio; fra questi dall'accudiente della caldaia sopravissuto, il quale era addetto da parecchi anni presso il molino di Sant'Antonio e, prestando normalmente servizio di giorno, era in grado di conoscere meglio di qualunque altro i particolari dell'impianto del motore e del generatore di vapore.

Ho fatto anche il conto approssimativo della forza in cavalli occorrente per mettere in azione il mulino-pastificio, col macchinario in azione negli ultimi giorni che precedettero lo scoppio.

Tali constatazioni e computi non riporterò qui per non tediare soverchiamente il cortese lettore, ma mi limiterò a passare in breve rassegna le cause principali degli scoppi di caldaie a vapore finora conosciute per stabilire, confrontandole cogli elementi raccolti, se e quali di esse possano ritenersi intervenute nel caso in esame.

In tale rassegna mi sono stati, fra altri, di grande aiuto il *Manuel du Mécanicien conducteur de locomotives, par Gustave Richard et L. Baclé* (1) e l'opera inglese *Records of steam boiler explosions, by Edward Bindon Marten* (2).

Del Manuale francese ho seguito la classificazione delle cause principali in 6 grandi categorie, omettendo la 7ª categoria delle « *Causes inconnues* » citata dall'autore, appunto perchè, come è detto alla fine del Capitolo corrispondente: *on peut affirmer que la plupart des explosions inexpliquées ne le sont que par l'insuffisance des documents recueillis dans l'enquête, et non pas à cause de l'intervention de forces inconnues et mysterieuses.* In luogo della categoria « cause sconosciute » pongo pertanto, d'accordo col Marten, quella delle « cause estranee » (1).

(1) Paris - Dunod, éditeur, 1881.

(2) Broomhall - printer. 148 - Highstreet Stourbridge, 1877.

Seguendo i criteri sopraccennati, le principali cause conosciute e più frequenti degli scoppi di caldaie a vapore si possono ridurre alle categorie seguenti:

1. Insufficiente resistenza della caldaia nuova.
2. Diminuita resistenza della caldaia pel consumo naturale, per le erosioni esterne, corrosioni interne prodotte dalle acque di alimentazione, da fughe inavvertite o trascurate da lungo tempo, o dall'umidità.
3. Aumenti di pressione più o meno rapidi.
4. Arroventamento delle lamiere per deficienza d'acqua o per altre cause.
5. Apertura brusca delle valvole di presa del vapore, o di altra grande via di uscita del vapore.
6. Raffreddamento brusco delle parti più calde della caldaia.
7. Cause estranee.

Consideriamo ora partitamente ciascuna categoria:

1. *Insufficiente resistenza della caldaia nuova.* — Questa può ripetere le sue origini da difetti di costruzione o da cattiva qualità delle lamiere impiegate.

Come risulta dagli schizzi riportati, nonchè dalla descrizione del generatore di vapore, i difetti di costruzione sono da escludere nel nostro caso, la caldaia essendo di tipo regolare e semplice nelle sue parti.

Gli spessori e la forma delle singole parti, corpo cilindrico, duomo, piastre tubolari, tubi del fumo, erano tuttora all'epoca dello scoppio (ad eccezione del riscaldatore) più che sufficienti secondo i dettami della tecnica moderna per garantire un ulteriore funzionamento regolare; ho riveduto col calcolo tutte le parti che si sono strappate e le ho trovate assolutamente normali per dimensioni.

Però, se tutte le parti della caldaia potevano ritenersi ***sufficientemente resistenti,*** esse non presentavano ***eguale resistenza*** agli sforzi del vapore agenti dall'interno all'esterno.

Una delle parti più deboli delle caldaie del tipo che esaminiamo è *il duomo*, il quale a sua volta presenta il punto più debole *nel raccordo* (o flangia di collegamento) colla caldaia.

L'anello che porta il duomo è in generale meno resistente che gli altri, a causa dell'apertura che esso presenta pel passaggio del vapore, la quale sottrae una parte della sezione della lamiera nel senso del maggiore sforzo. Perciò è buona regola d'arte di rinforzare tale parte con un robusto anello di ferro fucinato o con un ferro d'angolo inchiodatovi. Qualche volta anzi, per maggiore sicurezza, i costruttori di-

(1) L'opera del Marten, Ingegnere Capo della Compagnia del Midland inglese per la sorveglianza ed assicurazione caldaie a vapore, è una ricca miniera per lo studioso, nella quale più di millesettecento casi di scoppi sono stati esaminati, vagliati e classificati in tutti i modi possibili.

In tre splendidi discorsi, densi di citazioni e di osservazioni pratiche, che servono da prefazione all'opera, l'autore fa una sintesi generale delle cause degli scoppi di caldaie, citando dapprima 1046 esplosioni avvenute in Inghilterra dal principio del secolo decimonono fino al 1866 e classificandole a seconda delle cause presunte od accertate. Seguono poi, elencati in ordine di data, i singoli scoppi avvenuti in ciascuno degli 11 anni dal 1866 al 1876, con schizzi illustrativi e cenni brevissimi sul tipo di caldaia, dimensioni, pressione di lavoro, località dello scoppio, numero di morti e feriti, età del generatore e cause presunte od accertate delle esplosioni.

Vengono in tal maniera passati in rassegna altri 703 casi di scoppi di caldaie di tutti i tipi immaginabili, dalle primitive e strane forme a pallone, a baule, etc. fino a quelle tuttora in uso, come le caldaie Cornovaglia, le tubulari, quelle da locomotiva, della marina, etc.

L'opera del Marten mi ha confermato completamente nelle conclusioni e nel giudizio espressi nella mia perizia; in essa infatti ho trovato casi analoghi a quello che ci occupa; posso pertanto, col pieno convincimento derivato dall'esperienza, ripetere, a proposito del libro in discorso, quanto l'autore dice a pagina 6, parlando in generale degli Annali di scoppi caldaie: ***These records are as useful to the engineer as the « precedents » or « cases » to the lawyer or the surgeon.***

spongono il foro ovale col diametro maggiore in senso trasversale.

Nel caso in esame il duomo *non aveva tale rinforzo*, ed il foro corrispondente presentava il suo diametro maggiore, di mm. 450 in senso longitudinale; con tale disposizione la sezione di resistenza della lamiera del 2° anello nella direzione del diametro maggiore di detto foro veniva ridotta a circa la metà.

In condizioni di servizio regolare, e con materiale ottimo per resistenza e per elasticità, tale indebolimento sarebbe stato trascurabile; ma col materiale scadente quale è risultato alle prove, tale indebolimento doveva necessariamente riuscire pericoloso.

Infatti il ferro delle lamiere esaminate si può classificare nella categoria di quelle che i francesi chiamano *tôle aigre et cassante* e che mal si tradurrebbe in italiano con l'espressione: *lamiera cruda e fragile*. Ora una lamiera di tale qualità è pericolosa anche quando presenti, come nel nostro caso, una sufficiente resistenza alla trazione. Una lacerazione in una lamiera di qualità dolce, non si propaga in generale istantaneamente da un punto all'altro dell'anello; ma produce di

Fig. 1. — **Fronte della caldaia nuova in montatura simile a quella scoppiata.**

solito soltanto un'apertura che lascia sfuggire il vapore scaricando la caldaia, senza dar luogo a disastri; invece con lamiere di ferro crudo lo strappo, appena prodottosi, si estende rapidissimamente fino in fondo, producendo lo scoppio dell'intera caldaia (1).

Accennerò più innanzi quali sono le circostanze che mi fecero ritenere, fin da quando ebbi ultimate le prove sul materiale, che le diverse parti della caldaia non siano scoppiate simultaneamente, ma che il primo a strapparsi e ad essere lanciato in aria sia stato il duomo; e che subito dopo sia avvenuto lo scoppio, sotto forma quasi di esplosione, delle altre parti. Teniamo intanto presente che, *nelle condizioni in cui si trovava il duomo della nostra caldaia*, sia per lo stato di snervamento del ferro, sia per la relativa debolezza di costruzione, *un urto anche non molto grande poteva produrre la lacerazione nella flangia;* e che una simile lacerazione appena iniziata doveva estendersi fino in fondo.

2. - *Diminuita resistenza per le erosioni, corrosioni etc.* — Come ho già detto descrivendo le diverse parti della caldaia, lo stato della lamiera era, all'infuori che per il bollitore e per il gambale, ottimo, ed il consumo per l'usura naturale impercettibile; nè, per quanto io abbia misurato gli spessori delle diverse parti in parecchie centinaia di punti, e sopra tutti i pezzi ritrovatisi, ebbi a riscontrarne di quelli che fossero ridotti al disotto del tollerabile.

Così le lamiere del corpo cilindrico risultanti sul libretto con spessore di 12 mm. furono riscontrate con spessore da 11 $^1/_4$ ad 11 $^1/_2$; le lamiere del fondo, da mm. 15 erano ridotte a circa 14 $^1/_2$; il duomo da mm. 11 primitivi a mm. 9 $^1/_2$ circa nella flangia.

Nessuna traccia poi di erosioni sotto forma di intagli o di solchi molto pericolosi presso i giunti calafatati, nessuna traccia di *seam rips* o screpolature lungo le cuciture, nè di perdite dalle teste ribadite dei chiodi; e neppure depositi sensibili di incrostazioni nella parte interna del corpo cilindrico; sui tubi del fumo eravi, come già dissi altra volta, un deposito calcareo di 2 a 3 mm.; ma tale parte essendo esposta solo al ritorno delle fiamme, un simile deposito non poteva essere pericoloso in modo da farli arroventare, come ho già dimostrato accennando alle prove fatte a suo tempo.

La superficie esterna del corpo cilindrico e quella interna dei tubi del fumo erano esenti dai soliti depositi bituminosi, ma coperti soltanto da un leggiero strato di fuliggine che faceva fede della purezza del combustibile ordinario adoperato.

Della bontà e della purezza dell'acqua di alimentazione ho già detto altrove, perciò non mi ripeterò.

In tali condizioni di cose non vi è alcuna difficoltà a ritenere conforme al vero, quanto ebbero a dichiarare la Ditta e il macchinista-accudiente superstite, cioè che i lavaggi della caldaia si facessero regolarmente ogni quindicina; ciò era anche nell'interesse dei proprietarii, per poter ottenere dalla caldaia pulita la massima produzione di vapore possibile.

E' pertanto da escludere che questa seconda causa abbia potuto influire alla determinazione dello scoppio, per quanto riguarda il corpo cilindrico principale della caldaia.

Altrettanto però non si può dire, se si considera il corpo cilindrico secondario del *riscaldatore* (o *bollitore* che dir si voglia) ed il relativo tubo o *gambale* di collegamento colla caldaia.

Infatti queste parti secondarie presentavano un aspetto ben differente delle altre finora menzionate; esse meritano pertanto di essere esaminate in particolare nello stato in cui furono rinvenute dopo lo scoppio.

Il riscaldatore si intravede nella fig. 2 del n. 19, 1907 dell'*Ingegneria Ferroviaria* (locale dove era in opera la caldaia vecchia dopo lo scoppio); alla parte destra di chi guarda si scorge quasi tutto l'anello estremo di esso, sporgente dalle macerie e quale si presentò dopo i primi scavi fatti per rintracciare i cadaveri delle due vittime. Alla destra della chiodatura longitudinale del riscaldatore si intravede il foro che per mezzo del gambale, lo metteva in comunicazione col grande corpo cilindrico della caldaia.

(1) Ecco in quale maniera espressiva descrivono la cosa i Sigg. Richard e Baclé nel Manuale citato:

« *Une tôle aigre et cassante est très dangereuse, malgré sa plus grande résistance aux essais à la traction. Une rupture dans une tôle douce, ne se propage pas tout d'un coup d'un bout à l'autre d'une virole; elle laisse souvent la vapeur s'échapper sans rien détruire autour d'elle; l'explosion se borne à un écoulement brusque de vapeur par une déchirure plus ou moins large. Il n'en est jamais de même avec une tôle aigre et cassante; la chaudière éclate et l'explosion est désastreuse.*

Il faut remarquer que ces tôles peuvent céder à la pression de la vapeur, même sous une tension inférieure à leur tension de rupture, parce que la chaudière n'est pas immobile comme l'éprouvette que l'on essaie dans un laboratoire, mais dans un état de vibration.

Il est difficile de préciser l'influence de ces vibrations, mais on ne peut contester leur importance, d'autant plus grande que le méta est plus sec ».

Nella fig. 2 è rappresentato lo stesso bollitore ed il relativo gambale, dopochè essi erano stati rimossi dal luogo ove giacevano dopo lo scoppio e trasportati in altro più adatto per fotografarli.

Fig. 2. — **Tubo riscaldatore d'acqua col gambale di collegamento colla caldaia.**

La fig. 3 rappresenta in scala più grande la testa posteriore del riscaldatore (o bollitore) ed il foro di comunicazione col gambale.

Dell'intero corpo del bollitore, che si compone di tre anelli lunghi circa m. 1,80 ciascuno, non si vedono che gli anelli 2° e 3°, a partire dall'estremità che sporgeva sulla fronte della caldaia.

Ciascun anello è fatto di una lamieria cilindrata e inchiodata agli orli con chiodatura semplice e giunto a sovrapposizione.

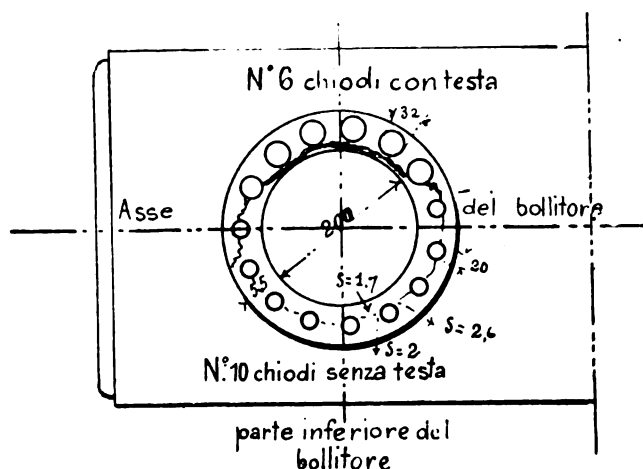



Fig. 3. — **Testa posteriore del riscaldatore con foro di comunicazione col gambale.**

Il diametro interno dell'anello di mezzo (secondo) è di mm. 407, lo spessore di mm. 10, nelle parti non corrose.

A circa 30 centimetri dal fondo posteriore (a sinistra, nella figura) si apre il foro di comunicazione col gambale (diametro mm. 200).

All'interno il bollitore era rivestito di uno strato uniforme di 2 o 3 mm. di spessore, formato da una crosta calcarea, al disotto della quale appariva la lamiera sana.

Alla superficie esterna invece esso era profondamente corroso e coperto di una grossa crosta di ruggine.

La lamiera del 3° anello, verso la parte più vicina alla caldaia ed in corrispondenza al giunto trasversale, presenta un grande foro in forma quasi di triangolo rettangolo, con un cateto in direzione del giunto trasversale lungo cm. 31, e l'altro cateto, secondo una generatrice, di 39 cm. di lunghezza; il lembo di lamiera corrispondente a questa parte è sollevato in alto come se fosse stato spinto ed arrovesciato all'infuori dalla pressione interna.

Gli spessori misurati su tutti i punti più salienti del perimetro del foro triangolare risultarono i seguenti:

lungo la generatrice da destra a sinistra:

$S =$ mm. 3,4 - 3,7 - 3,3 - 3,7 - 3,0 - 3,3 - 3,4

lungo la diagonale dall'alto in basso:

$S =$ mm. 4,4 - 3,7 - 3,9 - 2,3 - 2,5 - 2,6 - 2,1 - 1,3 - 0,9

Lungo il coprigiunto trasversale la lamiera superiore manca verso la parte sinistra della linea dei chiodi: si presenta in sua vece la lamiera sottostante (che è di spessore normale da mm. 9,3 a 9,7); aderente alle teste dei chiodi, e verso destra, è rimasta soltanto una sottile striscia di lamiera larga 2 a 3 cm. e di spessore da 3 a 4 mm.; in corrispondenza a tale striscia le teste dei chiodi, in numero di sei, appariscono talmente corrose da esser ridotte al diametro del gambo (mm. 20); la striscia di lamiera è strappata lungo l'asse dei fori.

La colonnetta in ghisa, che si vede nella fotografia sul davanti del bollitore coi rubinetti per l indicatore di livello, è quella rappresentata nella figura 2 del n. 20 dell' *Ingegneria Ferroviaria*, alla parte anteriore della caldaia.

Sull'orlo di destra della figura si scorge un pezzo di lamiera rotta che serviva, mediante ferri d'angolo, a collegare il 1° anello della caldaia col bollitore.

Ai piedi di questa lamiera giace una valvola o robinetto.

Il gambale è stato appoggiato ad un travetto di legno, per tenerlo nella posizione inclinata in cui si trovava in opera; però la parte che figura in alto con un bollone o chiavarda verso destra e che fu così disposta per svista, è quella che trovavasi in basso, cioè aderente al bollitore.

Il foro del bollitore (che è coperto in figura dal gambale ma che è rappresentato a parte nella figura 3) porta attaccato ancora verso la parte superiore un pezzo di flangia del

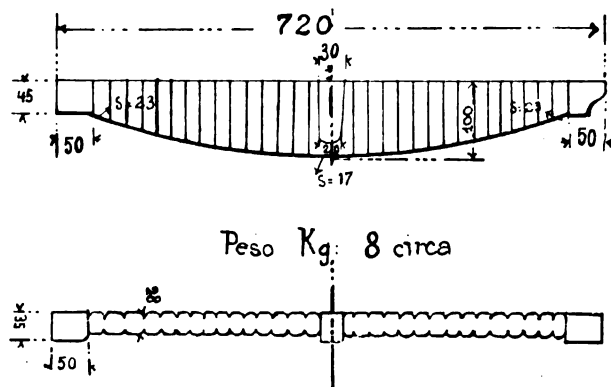



Fig. 4 e 5. — **Sbarre della graticola della caldaia scoppiata.**

gambale (larga 5 cm.) tenutavi aderente con 6 chiodi da 20 mm. di diametro e colla testa in discreto stato; la flangia è strappata verso il mezzo della curvatura ed ha spessore tuttora sufficiente (3 a 4 mm). Gli altri 10 chiodi disposti attorno al foro sono ridotti, nelle teste, al diametro del gambo e la flangia corrispondente sul gambale (flangia che si vede sulla parte più alta del gambale della fotografia) è strappata lungo l'asse dei fori e ridotta quasi tagliente, cioè con spessore di mm. 2,6 — 2,0 — 1,7.

Da questa parte (cioè alla parte inferiore) la flangia doveva pertanto offrire una resistenza minima e la tenuta d'acqua era mantenuta quasi unicamente dalla crosta di ruggine e dallo strato di pattume soprastante.

Alla parte più bassa del gambale ed al principio della flangia si trova un rappezzo formato da 2 piastre quadrate di piombo abbraccianti la lamiera, e tenute alla lor volta aderenti da 2 piastre di ferro attraversate da una chiavarda con testa a doppio dado. Quando e da chi sia stata eseguita questa riparazione grossolana non si è potuto assodare.

Verso la parte che si univa alla caldaia e che si vede in basso nella fotografia, il gambale presenta tuttora un pezzo di flangia con 5 chiodi; il resto della flangia manca;

una parte di essa è rimasta collegata, con 2 chiodi, al pezzo triangolare della lamiera fotografata nella figura 7 del n. 19 dell' *Ingegneria Ferroviaria*.

Il pezzo di flangia rimasto sul gambale porta però collegata una striscia della lamiera del 5° anello, larga da 5 a 6 cm. e lunga circa 20 cm.

Lo spessore nella parte strappata è di mm. 8,2 e mm. 9,5.

(*Continua*) Ing. ENRICO FAVRE.

LA DIRETTISSIMA GENOVA-MILANO

(Vedere la TAV. XII)

La Commissione Adamoli, ha dopo 4 anni di studi, pubblicato il secondo volume della sua relazione sull' ordinamento ferroviario delle linee affluenti a Genova ed il Governo ora trovasi nella necessità e nell'obbligo di esprimere il suo pensiero e predisporre l'occorrente per eseguire i lavori più urgenti.

Fin ora esso aveva trovato un pretesto per non far nulla, aspettando quanto il *verbo* della Commissione Adamoli avrebbe dovuto pronunziare su una questione così importante e complessa.

I lavori della Commissione durarono 4 anni e questo non breve periodo di tempo nocque gravemente: la prima dannosa conseguenza fu che la Commissione ha dovuto pubblicare due relazioni con un intervallo dall'una all'altra di 2 anni, ed in questo periodo di tempo si sviarono i criteri, si acuirono le incertezze rendendo su certi punti essenziali esitante la stessa Commissione.

Infatti il primo sentimento provato dal pubblico crediamo sia stato di stupore nell'apprendere che la Commissione, nella seconda parte, disdiceva molte delle cose espresse con tanta autorità nella prima: ne fu conseguenza che chi aveva approvato le conclusioni del primo volume non può rendersi persuaso delle deliberazioni ultime: al contrario quelli che approvano le seconde si erano, a suo tempo, scagliati in forma quasi violenta contro le conclusioni della prima relazione Adamoli.

I punti principali sui quali vi è discrepanza di giudizio nelle relazioni della Commissione sono due:

1° la necessità della direttissima Genova-Milano, che nella prima parte si disconosceva, e ad ogni modo si rimandava a dopo ottenuta la massima potenzialità delle linee attuali, mentre nella seconda parte la si ammette quasi improrogabile;

2° nella costruzione della Ronco-Voghera che la Commissione riconosceva urgente ed indispensabile, qualunque fosse la scelta del nuovo valico, mentre nella seconda parte la si pospone ad una Ronco-Tortona di cui dianzi nessuno aveva parlato; linea che non raggiunge lo scopo e che è definita, dai suoi stessi autori, come un ripiego temporaneo.

Noi non abbiamo intenzione di riassumere e di esaminare tutte le questioni studiate dalla Commissione Adamoli e le conclusioni a cui essa è pervenuta.

Ci limiteremo soltanto alla direttissima Genova-Milano (1). Su questo argomento la Commissione unanime afferma che deve essere ammesso, oltre quelli esistenti, un terzo valico con sbocco a Pietrabissara: e fin qui il problema non era difficile perchè tutti i progetti (Attendoli, Navone, Piaggio) avevano in comune lo sbocco della grande galleria a Pietrabissara o Rigoroso e la Commissione non fece altro che designare il valico Attendoli come quello preferibile agli altri. Dove invece incomincia la controversia è precisamente dopo Rigoroso.

Si trattava di decidere se la linea diretta Genova-Milano dovesse passare per Tortona o per Voghera: su questo era desiderabile che la Commissione desse una decisione chiara e precisa: invece essa ammette che da Tortona la direttissima debba ripassare per Voghera e Pavia e ciò (vedi pag. 44 della Relazione) *per non tagliare fuori due centri importanti quali sono Voghera e Pavia* ammettendosi così un tracciato sinusoidale (vedere la Tav. XII).

I milanesi e i genovesi hanno sempre concepito una direttissima passante per Tortona; il progetto del comitato Piaggio lo dimostrò e le autorità municipali di Milano non ne hanno mai fatto mistero: esse non dànno alcuna importanza alle zone da attraversare, loro bastando di avere il cammino chilometricamente più breve, non comprendendo che questo risultato lo potevano raggiungere egualmente senza passare per Tortona, accettando così il responso della prima parte della Commissione Adamoli.

Ad ogni modo, se nello stesso concetto entra la stessa Commissione, non si comprende allora come si voglia da Rigoroso andare a Tortona e quindi a Voghera, mentre nella congiungente Rigoroso-Voghera si viene a percorrere un lato del triangolo Rigoroso-Tortona-Voghera, invece di due, viziando il tracciato ed aumentandolo non solo di percorso, ma altresì di una fermata.

Nè vale lo specioso pretesto che la Rigoroso-Voghera avrebbe costato 50 milioni mentre colla Rigoroso-Tortona e raddoppiamento della tratta Tortona-Voghera si avrebbe una spesa di soli 34 milioni; perchè è lecito domandare come per la soluzione di un così grande problema quale quello della direttissima Genova-Milano, che potrà costare pel solo tratto Genova-Rigoroso più di 100 milioni, si debba trovare ostacolo a preventivare 16 milioni in più, quando viceversa colla Rigoroso-Voghera si risparmiano 7 km. di percorso e una fermata e si ottiene il risveglio industriale e commerciale di una vastissima plaga tuttora priva di comunicazioni ferroviarie; e tanto più sorprende quando si pensi che la Ronco-Voghera, come fu asserito alla Camera, nella tornata del 24 giugno 1907, costerà soltanto 40 milioni. La differenza sarebbe di soli 6 milioni, ma ancorchè fossero i 16 calcolati dalla Commissione, questa maggior spesa capitale sarebbe compensata dal vantaggio che ne risentirebbe il commercio per l'economia dei trasporti.

Veramente alcuni appunti furono fatti alla Ronco-Voghera, sia riguardo al maggior tempo occorrente per la sua costruzione, sia riguardo alla qualità dei terreni attraversati; per quanto concerne il tempo ci piace riportare quanto disse l'On. Meardi nella tornata parlamentare più sopra ricordata: « io osservo che gli studi definitivi eseguiti per sei mesi di lavoro sulla Ronco-Voghera ne dànno un preventivo di 40 milioni e che per tale somma a forfait vi è una Ditta seria e come tale riconosciuta dal Governo, la quale è disposta a darne compiuta la costruzione in trenta mesi o trentasei al massimo, accettando le multe per qualsiasi ritardo ». A questo proposito aggiungiamo che per la Ronco-Tortona non si son fatti studi definitivi, e che il minor tempo di costruzione che si pretende richiedasi per questa linea sarebbe assorbito dal tempo occorrente pei necessari studi.

Il problema tutt'ora insoluto della direttissima Genova-Milano pare a noi debba essere risolto, partendo dal principio che, se oggi la questione di un nuovo valico si impone, abbiamo fortunatamente ancora tempo di scegliere quello che per minor lunghezza di galleria, minor spesa e minor tempo di costruzione risulterà preferibile, e su ciò concordiamo perfettamente colla Commissione Adamoli. Abbiamo poi assoluta necessità di una linea che sollevi la attuale Ronco-Novi dall'immane traffico che in essa si svolge; la Commissione Adamoli appunto per questo scopo prima patrocinava la Ronco-Voghera; ora propende per la Ronco-Tortona; ma non si può limitare il problema agli interessi di Tortona oppure di Voghera, ma invece è da decidere quale linea favorisca più la futura direttissima Genova-Milano soddisfacendo alle attuali necessità.

Il problema non si può evidentemente scindere in due parti; se si deve andare da Rigoroso a Milano colla linea chilometricamente più breve, è evidente che bisogna costruire la Rigoroso-Voghera e la Voghera-Milano, quest'ultima, o con linea indipendente, o col raddoppio dell'attuale linea Voghera-Pavia-Milano: in quest'ultimo caso nasce improrogabile la necessità della costruzione della linea Ronco-Voghera.

* * *

La questione della direttissima ha vivamente interessato gli enti locali e numerosi sono i progetti presentati.

In ordine di precedenza di tempo i progetti completi di una direttissima Genova-Milano (lasciando a parte quelli studiati per Voltaggio Gavi e Novi di cui più non è questione) sono quelli dell' Ing. Navone, del Comitato Piaggio e dell'Ing. Attendoli.

Il progetto Navone contempla due linee che, provenienti dalle attuali stazioni di Genova P. P. e Genova P. B., si raccordano in un'unica linea nella valle della Secca dove ha principio il valico, costituito da una galleria della lunghezza di circa 20 km. con sbocco settentrionale in località di Rigoroso a pochi metri sul greto del torrente Scrivia. La quota dello sbocco nord fu inizialmente fissata a m 230 sul livello del mare, portata poi a 241 per impedire l' ingresso nella galleria dalle acque di piena. Questa quota corrisponde a circa m. 28 sotto il piano del ferro della linea Ronco-Novi in quel punto; e perciò non è possibile il raccordo se non a mezzo di un tronco apposito Rigoroso-Serravalle della lunghezza di circa 6 km.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 8, 1907.

Dallo sbocco di Rigoroso il tracciato si raccorda a Tortona colle linee attuali alla progressiva da Genova km. 58.

Il successivo tronco verso Milano è formato da due rettifili convergenti a Binasco, il secondo dei quali si raccorda direttamente colle ferrovie dello Stato nella parte occidentale della città di Milano, passando per lo scalo merci del Sempione.

La lunghezza complessiva risulta di km. 125 fino alla stazione merci di P. Sempione e km. 130 fino all'attuale stazione centrale per viaggiatori.

È d'uopo incidentalmente notare che nel futuro ordinamento ferroviario di Milano queste due stazioni andranno soppresse e queste lunghezze subiranno un lieve aumento.

Il progetto studiato dalla Società Mediterranea e patrocinato dal Comitato Ligure-Lombardo, costituitosi sotto gli auspici della Banca Commerciale Italiana, prende il nome dal comm. Sen. E. Piaggio.

Ha molti punti di somiglianza col progetto Navone, che però nello andamento generale viene migliorato. Caratteristica di questo progetto è la completa indipendenza dagli impianti attuali per quanto riguarda il servizio viaggiatori. Le pendenze sono miti, e i raggi di curve non minori di 1 km. La lunghezza di linea dalla nuova stazione di Genova Galliera a quella di Milano S. Cristoforo è di km. 124.500. L'andamento planimetrico di esso è segnato nella tav. XII con doppio tratto.

Nel progetto Attendoli-Riccadonna la linea s'inizia a Genova dalla stazione Brignole di cui opportunamente si amplia il piazzale a nord e dallo scalo merci a Terralba.

Devesi inoltre notare che fu già appunto decretata la costruzione delle gallerie di Carignano destinate a unire la parte orientale del porto col parco di Terralba. Sono studiati due speciali raccordi colla vicina stazione merci di Terralba e la linea potrebbe essere collegata con una nuova stazione viaggiatori e merci da progettarsi a S. Lazzaro, espropriando la parte inferiore del giardino Doria (fig. 6).

A levante questo raccordo si unisce alla linea sulla sponda sinistra del torrente Bisagno. All'altezza dell'abitato di S. Gottardo è progettata una stazione merci alla quale possono facilmente raccordarsi gli stabilimenti industriali che potranno sorgere nella valle del Bisagno, favorevolmente predisposta ad un intenso sviluppo edilizio ed industriale.

Attraversato il Bisagno la linea penetra nella valle del T. Trensasco e, mediante una galleria di km. 3,585, sbocca nella valle del T. Sardorella. A questo punto si biforca, una parte si dirige alla sponda destra del T. Secca per raccordarsi coll'antica linea dei Giovi ed al Campasso, e l'altra continua sulla sponda sinistra del T. Secca.

I due tronchi si riuniscono presso Pedemonte per formare un unico tracciato che entra nella galleria di valico della lunghezza di km. 15,870 e sbocca a Pietrabissara nella valle del T. Scrivia.

A Pietrabissara, utilizzando la favorevole condizione della località, ha luogo l'innesto colle attuali linee dei Giovi, senza alcuna opera speciale; di qui con un breve tronco la linea si raccorda a Vignole col progettato tronco Ronco-Voghera.

Da Voghera la linea passa in rettifilo tutta la regione intorno al Po ed al Ticino, per Pavia indi si dirige a Milano, dove viene creata la nuova stazione di Calvairate posta fra P. Romana e P. Vittoria.

Nella tav. XII è disegnato in tratto nero il tracciato Attendoli-Riccadonna.

I costi delle linee progettate sono i seguenti:

1. — Progetto del Comitato Ligure-Lombardo.

a) Tronco Genova-Tortona, km. 56	L. 117.000.000
b) Tronco Tortona-Milano (S. Cristoforo), chilometri 68,450	» 32.500.000
c) Raccordi colle linee e scali esistenti . . .	» 18.050.000
Totale. . .	L. 167.550.000
Si aggiunge la spesa per i parchi di Pontedecimo, Rigoroso, Tortona, Milano e stazioni di smistamento (a corpo)	L. 5.000.000
Totale generale. . .	L 172.550.000

In cifra tonda L. 173.000.000
Prezzo unitario chilometrico L. 1.380.072.

2. — Progetto del Municipio di Genova (ing. Navone).

a) Tronco Genova-Tortona (vedi relazione Locher-Taramelli-Capello), km. 57,600 binario corrente . . .	L. 108.700.000
Parco di Valle Secca.	» 1.000.000
Parco di Rigoroso.	» 2.600.000
Raccordo stazione Brignole e Valle Secca, chilometri 10 a L. 1.673.000.	» 16.673.000
Raccordo colla stazione di Serravalle (a corpo)	» 2.000.000
b) Tronco Tortona-Milano (Trotter). km. 79,400 a L 400.000 (vedi relazione suddetta) . .	» 31.760.000
c) Ponti sui fiumi Po e Ticino (a corpo) . . .	» 8.000.000
Totale. . .	L. 170.733 000

In cifra tonda L. 171.000.000.
Prezzo unitario chilometrico L. 1.232.365.

3. Progetto Attendoli-Riccadonna.

a) Tronco Genova-Pietrabissara, km. 30,640 . .	L. 102.670.000
b) Tronco Pietrabissara-Voghera, km. 37,610 .	» 25.831.000
A riportarsi	L. 128.501.000

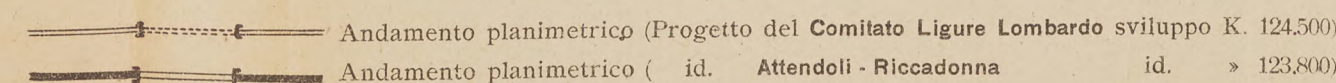
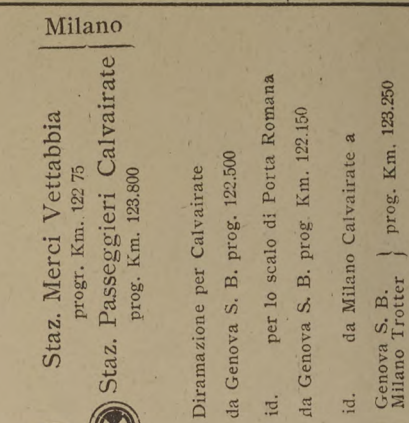



Fig. 6. — **Il raccordo a Genova della Direttissima Genova-Milano** (*Progetto Attendoli-Riccadonna*).

Direttissima Genova - Milano (Progetto Attendoli - Riccadonna)

Riporto L. 128.501.000

c) Parco vagoni a Pietrabissara e sistemazione binari dell'attuale linea Ronco-Novi e raccordo colla stazione attuale di Voghera . » 3.200.000

d) Tronco Voghera-Milano, km. 55,550. . . . . » 26.552.900

Totale. . . L. 158.253.900

In cifra tonda L. 158.500.000.

Prezzo unitario chilometrico L. 1.278.302.

La seguente tabella riassume comparativamente gli elementi dei diversi progetti; la prima parte di essa si riferisce ai tracciati con linee completamente indipendenti, la seconda ai tracciati con linee parzialmente indipendenti.

INDICAZIONE della LINEA	Lunghezza da Genova a Milano (Trotter) m.	COSTO Lire	Tempo di esecuzione anni	Pendenze massime scoperto	Pendenze massime galleria	Quota del punto culminante m.	Lunghezza della galleria di valico m.	Raggio minimo delle curve m.	Stazioni e parchi di smistamento lungo la linea
Linee totalmente indipendenti.									
Genova P. B. - Pietrabissara - Voghera-Pavia - Milano (Trotter). (**Progetto Attendolli Riccadonna**). .	131.500	158.500.000	5	8,752	7,80	263,68	15.870 nucleo massimo 3.770	700	S. Gottardo Pedemonte Pietrabissara Voghera Pavia Milano
Genova P. P. - Rigoroso - Tortona - Milano (Trotter). (**Progetto del Comitato Ligure-Lombardo**) . . .	136.900	173.000.000	6	8,45	7,62	241,75	18.271 nucleo massimo 4.700	1000	Pontedecimo Rigoroso Tortona Milano
Genova P. P. - Rigoroso - Tortona - Milano - (Trotter). (**Progetto presentato dal Municipio di Genova, redatto dall'Ing. Navone**)	137.000	171.000.000	6	8,50	8,00	235 —	19.564 nucleo massimo 6.265	1000	Secca Rigoroso Tortona Milano
Linee parzialmente indipendenti.									
Genova P. B - Pietrabissara - Voghera-Pavia - Milano (Trotter). (**Progetto Attondoli - Riccadonna**) .	136.000	155.000.000	5	8,752	7,80	263,68	15.870 nucleo massimo 3.770	700	S. Gottardo Pedemonte Pietrabissara
Genova P. B. - Pietrabissara - Tortona - Voghera - Pavia - Milano (Trotter). (**Variante proposta dalla Commissione Adamoli**) . .	143.700	177.000.000	10 a 11	8,752	7,80	263,68	15.870 nucleo massimo 3.770	700	S. Gottardo Pedemonte Pietrabissara

***

La questione della direttissima Genova-Milano, da quanto abbiamo più sopra esposto, è ormai abbastanza istruita. Il Governo, se non vuol far prendersi la mano dall' iniziativa privata, non ha più modo di tergiversare, e noi ci auguriamo che le sue decisioni favoriranno quella delle soluzioni proposte che tecnicamente e finanziariamente gli si mostra più conveniente.

I. F.

LE RECENTI MIGLIORIE NEL MATERIALE ROTABILE DELLE FERROVIE ITALIANE [1].

Siamo lieti di poter pubblicare, per gentile concessione dell' Autore, la seguente conferenza dell'Ing. Cav. Luigi Greppi sulle recenti migliorie introdotte nel Materiale rotabile delle Ferrovie Italiane, conferenza tenuta al recente Congresso delle Scienze di Parma.

N. d. R.

***

Entrata in funzione col 1° luglio 1905 l'Amministrazione delle ferrovie italiane dello Stato, furono alfine tolte di mezzo le incertezze sull'ordinamento e sul sistema d'esercizio che da alcuni anni ritardavano o paralizzavano ogni sforzo dei tecnici, tendente a realizzare qualche effettivo progresso nelle condizioni d' esercizio della rete; ed il nuovo ente iniziò subito l'azione sua disponendosi di buona lena a riguadagnare il tempo che si era perduto, a dare un vivo impulso ai progetti, alle ordinazioni di materiali, ai lavori pel miglioramento delle nostre ferrovie.

I nuovi impianti ed i lavori di sistemazione delle linee inevitabilmente richiedevano un tempo lungo per lo svolgimento e la graduale esecuzione dei progetti, cosicchè i vantaggi non potranno rendersi manifesti che tra qualche anno. Messa nella necessità di ottenere colla maggior prontezza un beneficio tangibile, l' Amministrazione dedicò essenzialmente i suoi primi sforzi all'aumento ed al miglioramento del parco del materiale rotabile, con risultati che cominciano ormai a rendersi palesi anche al pubblico che approfitta della ferrovia.

Richiesto per l'appunto di portare alla Sezione di meccanica ed ingegneria del Congresso qualche notizia sulle recenti migliorie nel materiale rotabile delle ferrovie italiane, mi soffermerò più specialmente a dar cenno delle innovazioni che presentano qualche cosa di caratteristico anche in confronto ai tipi delle ferrovie di altri paesi, sorvolando piuttosto sulle pure e semplici riproduzioni di tipi già noti; e mi limiterò a considerare la rete attualmente esercitata dallo Stato, che d'altronde comprende ormai la quasi totalità delle linee di grande e di media importanza del paese.

Comincierò dai veicoli, sui quali meno vi è da dire.

Nei carri-merci, la tendenza odierna è per l'aumento della portata. Sono evidenti i vantaggi: minor peso morto. in rapporto al carico utile, nei trasporti a pieno carico; minor sviluppo di binari occupati nei piazzali di ricovero, e di fronti di carico e scarico negli scali, a pari quantità di merce; semplificazione di manovra; minore lunghezza di treno, a parità di peso totale trasportato; e conseguentemente, per date lunghezze di binari d'incrocio. di precedenza e di ricovero, possibilità di far circolar treni più pesanti, meglio proporzionati ad una buona utilizzazione delle moderne locomotive. La resistenza alla trazione per unità di peso viene alquanto abbassata Tutto ciò si traduce in maggior potenzialità degli impianti ed in minori spese di trasporto.

Il rovescio della medaglia è rappresentato dalla deficiente utilizzazione dei veicoli di grande portata, e dal loro peso morto, nel caso di spedizioni parziali ed a piccole partite. È una questione connessa colle abitudini del commercio, e colle condizioni degli impianti interni degli stabilimenti industriali. Queste difficoltà spiegano il persistere delle unità piccole, di 4 a 6 tonn., in Inghilterra dove solo da qualche anno si cominciano ad introdurre estesamente carri di maggiori dimensioni. Le stesse difficoltà, ed in specie la maggiore suddivisione dei trasporti, spiegano come nelle attuali condizioni non possa convenire come tipo normale alle ferrovie del nostro continente il carro a carrelli americano, ma debba ancora mantenersi il carro a 2 assi, eccezion fatta per determinati trasporti di materie alla rinfusa in grandi masse, che da noi costituiscono ancora casi singolari, piuttostochè rappresentare, come negli Stati Uniti, la generalità dei trasporti.

Nel senso dell' aumento della portata dei carri, in Italia si è già fatto più che in altri paesi; si è anzi raggiunto il massimo di potenzialità ottenibile con carri a due assi, il qual massimo è determinato dal limite di peso per asse che siamo tenuti ad osservare, affinchè i nuovi veicoli possano essere ammessi a circolare sulla maggior parte della rete, ed essere ammessi senza restrizioni al servizio cumulativo con tutte le altre importanti ferrovie. Questo limite è oggi di tonn. 14,5 per asse, e potrà tutt'al più essere portato a 15.

Le portate normali dei nostri carri erano, pochi anni addietro, di 6, di 8 e di 12 tonn. Dal 1894 la Mediterranea cominciò a costruire

(1) Alla presente monografia vanno unite tre tavole, che pubblicheremo nel prossimo numero. *n. d. d.*

carri-merce scoperti da 16 e da 17 tonn.; e l' Adriatica dal 1899 introduceva i carri coperti da 15 e quelli scoperti a sponde alte da 18 tonn. In base ad uno studio, eseguito nello scorso anno, si può ulteriormente aumentare, subordinatamente a lievi modifiche, la portata di una parte dei detti carri. I tipi normali costruiti dall' attuale Amministrazione, sono:

il carro coperto da 16 tonn.: tara media, eccezion fatta degli apparecchi speciali per freni continui ed altri, di cui solo parte del materiale è provveduto, tonn. 10,6 con freno a vite, e tonn. 9,6 senza;

il carro scoperto a sponde alte, da 19 tonn., e tonn. 9.2 di tara media se con freno; da tonn. 20 di portata e 8 di tara media, se senza freno;

il carro aperto a sponde basse, da 18 tonn.; tara media tonn. 9,3 con freno, e tonn. 8,5 senza.

Il medio rapporto fra peso morto e peso completo, a pieno carico, è del 39, del 30 e del 33 % rispettivamente per le tre specie di carri.

Nella costruzione di tutti questi carri fu sensibilmente aumentato l'interasse, rispetto ai valori che prima erano in uso, allo scopo di assicurare una conveniente stabilità di marcia, onde renderli adatti — specialmente i carri-derrate — a maggiori velocità. Questa modifica, utilissima, ma onerosa, ha portato con sè la necessità di adottare per le piattaforme il diametro di m. 5,50, sostituendo gradatamente le vecchie da m. 4,50.

Passando alle carrozze, sono da notare, sotto l'aspetto della buona utilizzazione del peso morto, quelle per servizi locali, a passaggio centrale ed a terrazzini aperti che riuscirono comode, stabili, e in pari tempo leggere. La tara di quelle di terza classe, serie C T., inclusa l'apparecchiatura pel freno continuo, è in media di 10 tonn., con 60 posti a sedere: il peso morto di kg. 167 per posto offerto è dei più bassi che, per materiale moderno atto a viaggiare a velocità anche di 70 km., siasi finora ottenuto.

Inevitabilmente la tara per posto offerto risulta maggiore nelle carrozze per treni diretti. Ma, tralasciando pure di accennare alle ottime carrozze a 3 assi che riproducono il tipo ultimo dell'Adriatica e riuscirono al pubblico assai accette, merita speciale attenzione il recentissimo tipo di carrozze intercomunicanti per treni diretti e direttissimi, creato dall'Amministrazione delle ferrovie dello Stato.

La scelta del tipo a carrelli oggidì s'impone pei veicoli destinati ai treni di grande velocità, volendosi conseguire in pari tempo il maggior grado di sicurezza, di dolcezza di andatura, e di comodità. Le esigenze del *comfort* moderno impongono d'altronde l'intercomunicazione a mantici, colle estremità delle carrozze foggiate a vestibolo: e volendosi per ovvie ragioni pratiche di servizio rendere minimo il numero degli attacchi a mantici, quest'altra considerazione porta ancora a dover scegliere i veicoli il più possibilmente lunghi, dunque i veicoli a carrelli. La considerazione della resistenza dell'aria, e della convenienza di ridurre in genere le resistenze alla trazione per tonnellata di peso a grande velocità, conduce pure all'adozione delle lunghe carrozze a carrelli. E infatti fecero buona prova, tolte alcune imperfezioni in qualche particolare, che furono gradatamente corrette, quelle create nel 1900, in occasione dell'esposizione di Parigi, dalla Mediterranea e dall'Adriatica: queste ultime specialmente, ben areate ed illuminate, coll'addobbo sobrio, ma non senza eleganza, coi finestrini aprentisi verso il basso, che alle abitudini del pubblico nostro convengono meglio dei finestrini aprentisi per sollevamento inerenti alla costruzione americana adottata nelle prime, rappresentano un ottimo veicolo da treni rapidi. Un inconveniente peraltro nelle medesime apparve manifesto, dipendente dalle abitudini del pubblico nostro e dal fatto che i nostri treni anche di maggiore importanza fanno fermate intermedie relativamente frequenti: la lentezza di carico e scarico dei passeggeri e dei bagagli a mano, derivante dalla necessità di percorrere il corridoio e dalla limitazione delle entrate ed uscite alle testate delle carrozze. Anche il peso era ragguardevole: circa 36 tonnellate, con 39 posti di prima classe, ovvero 15 di prima e 28 di seconda, ovvero 56 di seconda: la tara per posto offerto è rispettivamente di kg. 939, 846, e 630.

Il problema posto dal Direttore generale all' Ufficio Studi del materiale rotabile per la costruzione delle nuove carrozze a carrelli che, presentate all'esposizione di Milano del 1906, furono messe in esercizio negli scorsi mesi, fu: conservare le caratteristiche di comodità e disposizione interna delle carrozze adriatiche a carrelli del 1900; pur mantenendo i vestiboli e gli accessi di testa, aggiungere le porte di fianco per agevolare il rapido sfollamento e riempimento dei compartimenti; ridurre il peso al minimo possibile, procurando di stare entro le 30 tonnellate.

In effetto, la doppia disposizione di accessi già riuscì gradita al pubblico sulla linea Milano-Roma, dove queste carrozze sono impiegate nei direttissimi, e la tara risultò di sole tonnellate 27 a 27,5, con qualche posto a sedere in più in confronto alle citate carrozze del 1900. Si hanno 42 posti nelle carrozze di prima classe; 18 di prima e 32 di seconda nelle miste; 64 posti in quelle di seconda. La tara per posto offerto scende rispettivamente a kg. 650, 550 e 422: il peso morto non è per nulla superiore, è anzi di qualche cosa inferiore, a quello che proporzionalmente si riscontra nelle carrozze a 3 assi senza vestiboli.

Sistemate che siano le condizioni d'impianto e d'armamento delle linee, si dovrà certamente aumentare la velocità di corsa dei nostri migliori treni; è probabile che, per ragioni di stabilità e di durata, e per il progressivo crescere delle esigenze di comodità di viaggio, si dovrà allora venire, per treni più celeri, alla costruzione di carrozze un poco più pesanti. Ma intanto è rimarchevole il tipo nostro attuale che pel basso valore del peso morto non è uguagliato da alcuna delle carrozze intercomunicanti a mantici finora costruite dalle altre ferrovie; e che si presta, senza bisogno di maggiori mezzi e di maggiori spese di trazione, ad estendere ai treni diretti in genere di tutta la rete i vantaggi della buona sospensione e dell'intercomunicazione inerenti all'impiego delle carrozze lunghe a carrelli.

Si presta pure a generalizzare, beninteso gradatamente, l' impiego delle terze classi nei treni diretti, compresi quelli intercomunicanti, corrispondendo ad un desiderio vivissimo e giustificato delle popolazioni, che sulle ferrovie inglesi e tedesche vedesi di massima già soddisfatto. L'aumento di composizione dei treni, che deriverà dall' aggiunta delle terze classi, richiederà senza dubbio locomotive di maggior potenza: ma in molti casi questo provvedimento sarebbe insufficiente ad evitare serie difficoltà d'esercizio, se non si venisse in pari tempo all'impiego di carrozze relativamente meno pesanti di quelle intercomunicanti che finora si costruivano.

Fig. 7. — **Vetture di I e II classe delle Ferrovie dello Stato.**

È stata testè messa in esercizio la prima delle nuove comode carrozze di terza classe a carrelli ed a mantici. Il tipo costruttivo è derivato da quello delle carrozze di prima e seconda classe predette. Contiene 78 posti, e pesa 26 tonnellate: in ragione cioè di soli kg. 333 per posto offerto.

Va menzionata, tra le novità, anche il bagagliaio-toilette, per treni intercomunicanti. È anch'esso a carrelli; parte dello spazio restava esuberante pel servizio bagagli, e a titolo d'esperimento si pensò di utilizzarlo creando una comodità, che può essere apprezzabile per viaggi a lungo percorso, e che non credo sia ancora realizzata in altre ferrovie dell'Europa.

Passando dal materiale di trasporto al materiale di trazione, troveremo nelle locomotive nuove, di cui il parco delle ferrovie dello Stato si è recentemente arricchito, innovazioni più caratteristiche, d'interesse tecnico più marcato.

È superfluo far cenno delle locomotive elettriche a corrente trifase, notissime per le recensioni apparse in tutti i giornali tecnici e per il discorrere che se ne è fatto nei Congressi dell'Associazione elettrotecnica (1). In questo campo spetta incontestabilmente il primato al nostro paese. Al primo imperfetto tentativo fatto colle due locomotive a due carrelli della casa Ganz, seguirono quelle a 3 assi accoppiati su 5, progettate dall'Ufficio Studi dell'ex-Adriatica in collaborazione, per la apparecchiatura elettrica, colla casa Ganz per parte di esse, colla Brown-Boveri per le altre. Tutte fecero ottima prova, così in Valtellina come al Sempione, dove le Federali Svizzere, a cui furono prestate, se ne valgono tuttora egregiamente. I due sterzi anteriore e posteriore, ciascuno dei quali interessa insieme l'asse estremo portante e il contiguo asse accoppiato, sono del nostro caratteristico tipo, di cui ora dirò, parlando delle locomotive a vapore.

Fra le locomotive a vapore che l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato mise in costruzione, e già cominciò ad introdurre in servizio, si distingue un complesso di nuovi tipi, studiati appositamente pei nostri speciali bisogni, che si presenta omogeneo e dotato di alcune sue proprie caratteristiche, tanto nella disposizione d'insieme come nei particolari. Sono le locomotive, che, nell'attuale nomenclatura costituiscono i gruppi 600, 630, 680, 730 e 470: vale a dire il maggior contingente delle nostre nuove macchine.

Il descriverne successivamente i tipi, l'enumerarne i dati sarebbe cosa monotona e lunga. Accennerò appena, e frettolosamente, ad alcune questioni tra le più importanti.

Intanto, il completo abbandono, non soltanto dei tipi a ruote motrici indipendenti, ma ancora di quelli a due assi accoppiati per le locomotive da viaggiatori; la scelta di un tipo a 4 anzichè a 3 assi accoppiati per treni-merci diretti; il passaggio dai 4 ai 5 assi accoppiati per le grosse macchine da montagna rappresentano una tendenza che è indice dell'aumento di forza di trazione, domandato alle odierne locomotive, in confronto alle antiche, per corrispondere all'incremento dei traffici e alle crescenti esigenze di modernità nel servizio viaggiatori.

In questa tendenza noi precediamo e dobbiamo precedere le ferrovie francesi ed inglesi, perchè le condizioni delle nostre linee ci impongono, e ci imporranno inevitabilmente per alcuni anni ancora, di contenere il peso per asse entro un limite che altrove fu già ampiamente sorpassato; e perchè le nostre linee sono più accidentate. Ma la tendenza è manifesta, per inevitabili necessità, anche altrove, talchè vediamo diffondersi sempre più, in Francia pure ed in America, l'impiego delle locomotive a 3 assi accoppiati pei treni rapidi: e in alcune primarie ferrovie dell'Inghilterra si va, quasi d'un salto, dalle ruote libere ai 3 assi accoppiati. Precursore in questa direttiva, fu l'ingegnere Frescot, che sino dal 1884 progettò la locomotiva *Vittorio Emanuele* della Mediterranea, a 3 assi accoppiati e carrello, a semplice espansione, che, se per la scarsa potenzialità di caldaia non può competere colle macchine moderne, ancora serve bene per linee, come la Genova-Ventimiglia, dove non vi sono pendenze lunghe, e la velocità massima è limitata da condizioni del tracciato.

Tanto gli studi tecnici, quanto una lunga esperienza, hanno ormai dimostrato incontestabilmente che non solo un sterzo anteriore è indispensabile per le grandi velocità, ma che esso è pure utilissimo per conferire stabilità e dolcezza di andatura, a velocità medie, alle locomotive ordinarie da viaggiatori e da merci. È affatto recente la cognizione sicura che, in una locomotiva ben studiata, sulle perturbazioni di serpeggiamento nel moto delle locomotive la distribuzione delle masse pesanti per rispetto alla base d'appoggio ha un'influenza proporzionalmente maggiore che non quella delle masse alternanti non interamente equilibrate; gli Americani pei primi intuirono praticamente questa verità, relegando alle manovre la locomotiva d'origine inglese a 3 assi accoppiati ad accoppiamento totale, abolendo il tipo a 2 assi accoppiati ed uno portante non rigido, ed anteponendo il *poney-truk*, cioè uno sterzo formato da un solo asse girevole intorno ad opportuno perno, — a tutte le loro locomotive non provvedute del carrello a 2 assi. Con tale espediente, soppresse le pesanti masse sporgenti in aggetto, aumentato l'interasse totale senza accrescere la base rigida, ed anzi favorendo l'inserzione in curva col far *aggredire* la medesima da ruote montate su un asse capace di spostamento, anzichè rigidamente connesso al telaio, la stabilità di andatura viene di tanto migliorata, che solo in grazia ad esso si spiega il corrente impiego fatto dagli Americani di macchine da merci ben più pesanti delle nostre, a velocità considerevole, in linee in tutt'altro che perfetto condizioni.

Fig. 8. — **Vettura di II classe delle Ferrovie dello Stato.**

La tendenza a premettere uno sterzo agli assi accoppiati delle locomotiva non provvedute di carrello a 2 assi, incluse quelle ordinarie da merci, prese piede negli ultimi anni anche nelle ferrovie d'Europa: e fu tanto più volentieri accolta, in quanto ciò offriva il modo di sviluppare maggiormente la caldaia, ottenendo quella maggior potenza di vaporizzazione, senza la quale non si potrebbe sperare di poter sostenere a lungo, con forti carichi, le desiderate maggiori velocità. Questa tendenza, accolta nello studio del materiale nostro, diede origine al tipo di locomotiva rappresentato dal nostro gruppo 600, (1) progettato dall'Ufficio Studi dell'Adriatica nel 1904; e ultimamente dal gruppo 730, progettato, colla collaborazione della Casa Henschel, dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato: i cui schemi rispettivamente rientrano in quelli che gli Americani denominano *Mogul* e *Consolidation*.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* nn. 6, 7, 8 e 9, 1907.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 1, 1904.

Ma il nostro tipo di sterzo a un asse (fig. 9, 10 e 11) è marcatamente differente dal *poney-truck* americano odierno, dall'analogo antico Bissel, o simili. Si desiderava infatti che la locomotiva gruppo 600, sebbene studiata principalmente per treni accelerati ed omnibus, e per merci diretti, potesse agevolmente raggiungere velocità di 80 km., così da poter anche servire all'occorrenza, ed a titolo di ripiego, per treni diretti; ma i suddetti sterzi ad un asse non affidavano interamente per l'impiego corrente a velocità per le quali abitualmente altre ferrovie, comprese quelle americane, impiegano il carrello vero e proprio a 2 assi Si desiderava pure di dare al primo asse accoppiato una spostabilità, connessa colla rotazione dell'asse anteriore portante, tale da raddolcire l'aggressione delle curve, riducendo in sostanza la base rigida a meno di quella rappresentata dall'interasse esistente tra gli assi accoppiati estremi, inquantochè il valore di questo interasse, se rigido, appariva ancora rilevante rispetto al raggio delle curve esistenti in talune linee dove si aveva in animo d'impiegare le progettate locomotive.

A tali requisiti non si sarebbe bastantemente corrisposto neppure impiegando il sistema Adams a boccole radiali, con superfici di guida cilindriche ad asse verticale, che è in uso in molte macchine austriache e fu adottato nelle nostre locomotive-tender gruppo 910, studiate dalla ditta Ansaldo su piani della rete Sicula. Sembrò invece più adatto uno sterzo sul tipo di quello *Helmoltz-Krauss*, largamente usato da vari anni in Germania, derivato dal *Bissel*. Il telaio di tale sterzo, girevole intorno al perno di collegamento col telaio principale, è collegato alle boccole del primo asse accoppiato — le quali sono inserite nel telaio principale della locomotiva e spostabili trasversalmente — in modo tale che la rotazione dell'asse anteriore portante determina il corrispondente spostamento del primo asse accoppiato. I perni di manovella di questo vengono conseguentemente foggiati a sfera.

Due importanti perfezionamenti furono introdotti in questo tipo di sterzo, in confronto all'originario tipo Krauss, quale è usato in Germania. Fu data al perno la traslazione, moderata da molle di richiamo fra loro coniugate — disposizione questa che, alquanto più complicata di quella del richiamo a biellette inclinate applicata negli ordinari carrelli americani, risultò praticamente più efficace, e più esente da inconvenienti nell'ingresso in curva. — Inoltre, facendo riportare direttamente sul perno il peso della parte anteriore della locomotiva, ripartito poi dal telaio del carrello su tre punti — le due molle di sospensione longitudinali dell'asse guidante anteriore e la molla trasversale agganciata mediante pendini alle boccole del primo asse accoppiato — si assicurò, facendo funzionare da bilanciere il telaio del carrello, una regolare ripartizione del peso tra le ruote dell'asse guidante e quelle del primo asse accoppiato.

Da queste modificazioni, studiate dall'Ufficio del Materiale dell'Adriatica di Firenze — che costituì poi l'Ufficio Studi delle Ferrovie dello Stato — ed applicate dapprima in prova ad una locomotiva ex R. A. del gruppo 260, che fu tenuta per alcuni mesi in osservazione sulla tortuosa linea faentina, venne fuori in definitiva il carrello tipo R. A., che, pur connettendo un asse libero e capace di rotazione a un asse accoppiato capace di sola traslazione, funziona praticamente quasi altrettanto bene come un carrello americano a due assi indipendenti, colla sola inferiorità di qualche maggior attrito da vincere nei suoi spostamenti relativi.

Questo tipo di sterzo fu dunque applicato dapprima sulle locomotive del gruppo 600, poi su quelle del gruppo 730, con assai buon esito, dimostrato da esperienza ormai prolungata. Il regolare e dolce funzionare dello spostamento trasversale del primo asse accoppiato, che riduce in sostanza la base rigida all'interasse esistente tra il *secondo* asse accoppiato e l'ultimo, fu confermato dalla sicura e facile circolazione delle locomotive del gruppo 600 in curve anche di soli 200 e 180 m. di raggio (linea Termoli-Campobasso), e di quelle del gruppo 730 nelle curve del raggio di 300 m. della Porrettana; mentre si trovò che ben più stentatamente in queste ultime si inserivano locomotive americane del tipo *Consolidation*, munite del loro ordinario *poney-truck*.

Il buon funzionamento del detto tipo di carrello permise di estenderne l'applicazione alle locomotive a grande velocità — per le quali prima si riteneva indispensabile il carrello a due assi portanti — ottendo due vantaggi: un insieme di locomotiva più compatto, ed una maggiore utilizzazione proporzionale del peso totale della macchina per l'aderenza.

Fig. 9, 10 e 11. — **Carrello delle locomotive delle Ferrovie dello Stato.** — *Sezioni e pianta.*

L'applicazione fu fatta alle locomotive dei gruppi 630 e 680.

Le prime (1) sono locomotive da diretti mediamente pesanti, per linee piane ed anche accidentate. Come aspetto generale, e come proporzioni della caldaia e del meccanismo, sono assimilabili al gruppo 600, dal quale derivano, colla sola sostanziale differenza delle ruote più grandi. Si possono ancora girare sulle piattaforme da 15 m., e raggiungono le 45 tonn. di peso aderente con appena 55 tonn. di peso totale: risultato questo, per locomotive da diretti che possono correntemente sviluppare 800 e più cavalli vapore indicati, assai rimarchevole.

La locomotiva del gruppo 680 (2) corrisponde allo schema denominato dagli americani *Prairie*: tre assi accoppiati, collocati tra due assi estremi portanti, ed è la nuova macchina destinata ai treni pesanti a grande velocità, i cui primi esemplari sono entrati in servizio da pochi mesi. Essa risolve, a mezzo dell'asse portante posteriore, il problema del focolare largo, che passa sopra le ruote senza arrivare alla locomotiva mastodontica a 6 assi, come sarebbe stato necessario impiegando l'originario carrello a due assi liberi. Lo stesso problema fu risolto dal Gölsdorf nelle ultime locomotive da diretti dello Stato austriaco, adottando pei due assi portanti di estremità le boccole radiali Adams: le quali, tuttavia, richiedono speciali cure onde assicurare un corretto funzionamento ed evitare riscaldi, e non sembrano prestarsi per velocità sostenute di oltre 100 km. all'ora, quali desideravasi di

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria* n. 11, 1905.
(2) » » » n. 22, 1906.

potere al bisogno realizzare colle nostre nuove locomotive. Nella nostra locomotiva, l' asse anteriore portante costituisce dunque un carrello insieme col primo asse accoppiato; per l' asse portante posteriore fu ritenuta sufficiente una piccola spostabilità trasversale.

Tanto per le locomotive del gruppo 630 come per quelle del gruppo 680, l'esperienza ne confermò la buona flessibilità e facilità d'inserzione nelle curve, con una stabilità di marcia assai soddisfacente anche a velocità a lungo mantenuta tra i 100 e i 110 km. all'ora.

Il carrello non fu invece applicato alla locomotiva a 5 assi accoppiati, gruppo 470, (1) nella quale, non intendendosi spingere la velocità oltre i 45 o al più 50 km. all'ora, e premendo invece in vista del suo previsto impiego sui grandi valichi di montagna di utilizzarne l'intero peso per l'aderenza, si ritenne che le parti estreme in *falso*, d'altronde non molto sporgenti, non dovessero di molto perturbare il moto della macchina, data la rilevante lunghezza della base d'appoggio rappresentata dalla distanza tra gli assi accoppiati estremi. Per la inserzione in curva, si provvide lasciando agli assi estremi, sull'esempio del Goldsdorf, una spostabilità trasversale di mm. 30; e inoltre costruendo senza bordi le ruote dell'asse di mezzo, quello motore. In pratica, per velocità anche alquanto in eccesso sui 50 km. nè la stabilità, nè la facilità d'inserzione nelle curve di 300 metri di raggio lasciarono a desiderare.

(*Continua*). Ing. Luigi Greppi.

RIVISTA TECNICA

Motore a combustione interna a 6 cilindri della potenza di 500 HP.

Dall'*Engineering*: — Recentemente la Standard Motor Construction Company di Iersey (N. Y.) ha costruito un motore a combustione interna, a gasolina, della potenza di 500 HP. Ne diamo nella fig. 12 una fotografia.

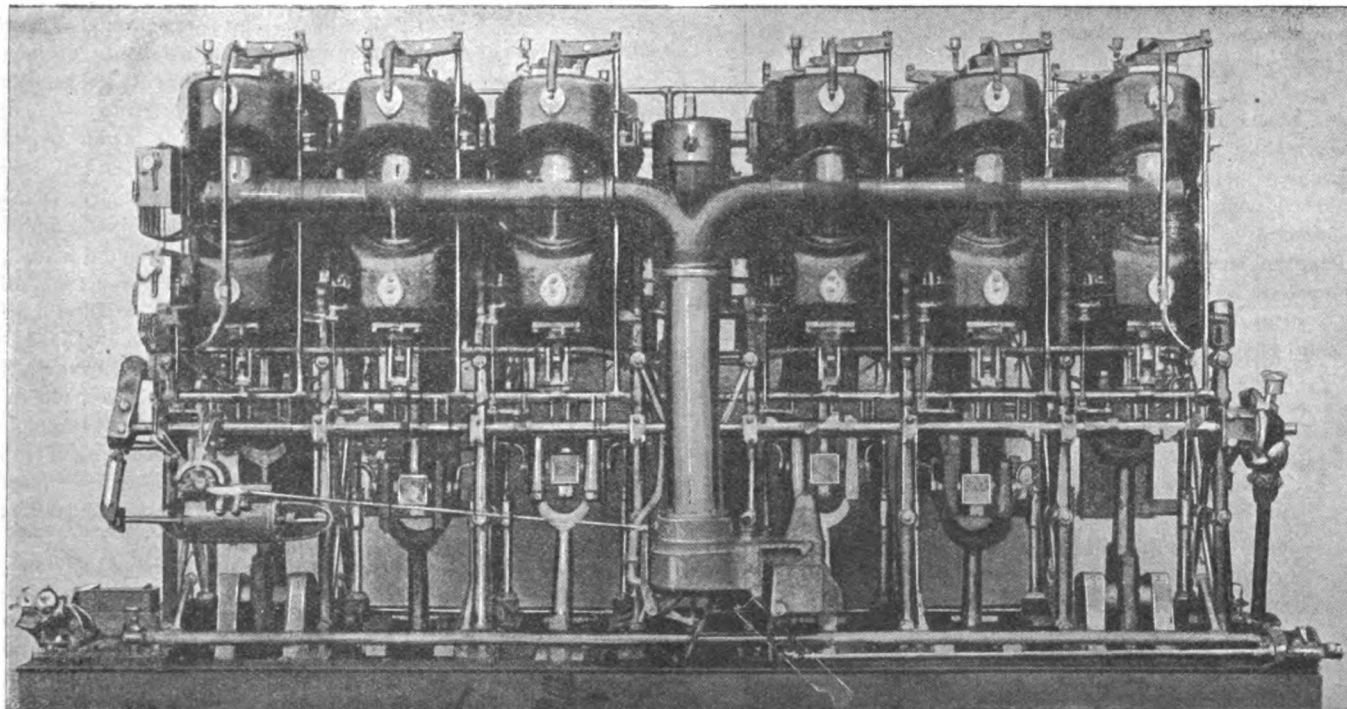



Fig. 12. — **Motore a scoppio di 500 HP.** - *Vista.*

Una lancia equipaggiata con una macchina di questo tipo, della potenza di 300 HP, raggiunse la velocità di 30 miglia all'ora: la macchina era a piccola velocità e di pesante costruzione, il suo peso essendo di circa kg. 3200.

La macchina che illustriamo è a doppia azione e del tipo a quattro tempi, a 6 cilindri, ciascuno dei quali ha un diametro di mm. 317 e una corsa di mm. 317. Gli stantuffi e le relative aste sono cavi con raffreddamento ad acqua. Essi sono di costruzione leggerissima e bilanciati. Le guarniture sono metalliche. Tanto le valvole d'ammissione che quelle di scarico sono azionate meccanicamente, accuratamente bilanciate, con circolazione d'acqua nell'interno. Il carburatore è del tipo a compensazione.

La reversibilità della macchina si compie per mezzo dell'aria compressa che agisce su tre cilindri

Anche per il movimento delle aste delle valvole è usata aria compressa, e per questo la macchina è munita di piccoli cilindri. che lavorano alla stessa maniera del meccanismo di distribuzione di una macchina a vapore. La lubrificazione avviene per mezzo di apposita pompa. Il meccanismo d'accensione è disposto in modo da operare indipendentemente dalla direzione del moto della macchina.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 15, 1907.

Prove di velocità sulle ferrovie di Stato bavaresi.

Il mese scorso ebbero luogo sul tronco Monaco-Augsburg delle prove di trazione a grande velocità colla locomotiva a vapore soprariscaldato (fig. 13) costruita dall'ing. G. A. Maffei di Monaco. Secondo una comunicazione della *Zeitschrift d. V. d. E. Ver.* la locomotiva rimorchiò un treno di 150 tonn. con una velocità media di 150 km. all'ora, raggiungendo una velocità massima di 154,5 km.

La marcia della macchina era notevolmente tranquilla e la produzione di vapore, malgrado la potenza effettiva di 2000 cavalli, era così abbondante che la corsa avrebbe potuto durare molto più a lungo. Anche la soprastruttura della linea si comportò egregiamente, come potè essere stabilito da una visita minuziosa eseguita dopo le prove.

La locomotiva, a quattro cilindri, pesa 81,5 tonn. in servizio. Il diametro delle ruote motrici è di 2200 mm; quello delle ruote portanti 1000 mm. I quattro cilindri situati l'uno accanto all'altro lavorano sull'asse anteriore in acciaio al nichelio a quattro gomiti. L'alesaggio del cilindro ad alta pressione misura 410 mm., quello del cilindro a bassa pressione 610 mm; la corsa dello stantuffo è di 640 mm.

La distribuzione del vapore è a quattro cassetti, i quali sono mossi a due a due e precisamente i due per l'alta pressione ed i due per la bassa da un comando comune.

La superficie riscaldata della caldaia, munita di soprariscaldatori Schmidt, ammonta a 252,5 m²; la superficie della griglia è di 4,7 m² e la tensione del vapore 14 atmosfere.

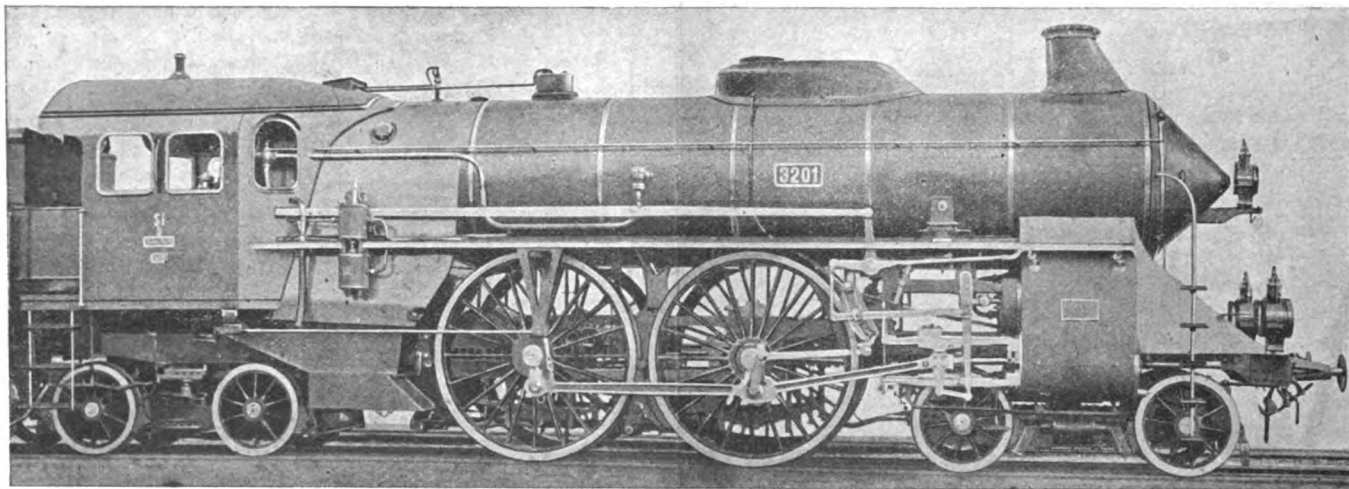



Fig. 18. — Locomotiva per treni direttissimi delle Ferrovie dello Stato Bavarese.

Il tender, pure a quattro assi accoppiati in carrelli a due a due, è capace di 26 m³ d'acqua e di 8 tonn. di carbone.

Il peso di servizio della locomotiva unita al tender è di 133,7 tonnellate.

DIARIO

dall'11 al 25 novembre 1907

11 novembre. — Costituzione a Verona della Società elettrica interprovinciale avente per iscopo la distribuzione di energia elettrica nelle provincie di Verona e Vicenza. Capitale L. 500.000.

12 novembre. — Incomincia uno sciopero dei ferrovieri delle ferrovie indiane.

13 novembre. — Nella stazione di Chivasso il treno merci 5071 investe il treno merci 7173. Danni al materiale.

14 novembre. — Incominciano i lavori per la elettrificazione della Ferrovia Pontedecimo-Busalla.

15 novembre. — Il Ministro dei LL. PP. approva agli effetti della dichiarazione di pubblica utilità vari lavori nelle stazioni di Certaldo, Navacchio e Pescina.

16 novembre. – In stazione di Livorno il treno 1740 urta un carro fermo. Danni al materiale.

17 novembre. — Comizi a Bagni San Giuliano e Asciano per la tramvia elettrica Pisa-Lucca.

— Costituzione a Roma di un Sindacato per un impianto termo-elettrico in Puglia, che si propone l'impianto e l'esercizio delle tre linee ferroviarie elettriche Trani-Andria Trani Corato, San Ferdinando-Trinitapoli e l'illuminazione di città limitrofe.

18 novembre. — Il treno 1652 devia al Bivio Vittoria nelle vicinanze della stazione di Porta Romana a Milano. Danni al materiale.

19 novembre — Cessa lo sciopero dei tramvieri a Firenze.

20 novembre. — Il Consiglio Comunale di Perugia vota un sussidio per il servizio automobilistico Perugia-Todi-Terni.

21 novembre. – Termina lo sciopero del Personale delle ferrovie indiane.

— Inaugurazione degli Uffici telegrafici di Duronia (Campobasso) e Mareno di Piave (Treviso).

22 novembre — Proclamazione dello sciopero dei tramvieri a Milano.

23 novembre — Il Re firma il decreto che dichiara di pubblica utilità la costruzione di un serbatoio alla Badana per l'acquedotto De Ferrari Galliera.

24 novembre. — Il Ministro dei LL. PP. approva lo statuto del Consorzio per la tramvia Aversa-Casal di Principe.

— Comizio ad Andria per la costruzione della Direttissima Napoli-Barletta.

25 novembre. — L'espresso di Valencia precipita nel fiume Ruy de Cansas fra le stazioni di Capitalet e Cambryly 59 vittime.

NOTIZIE

La commemorazione dell'ing. Lanino a Bologna. — Il nostro periodico non ha mancato di associarsi al vivo universale compianto per la dolorosa e improvvisa perdita avvenuta il giorno 8 agosto u. s (1), dell'ing. G. Lanino.

La Società degli Ingegneri di Bologna, che si onorava di avere l'illustre uomo fra i suoi soci, ha pensato di fare una solenne commemorazione di lui, affidandone l'incarico al proprio Presidente. comm. ing. Rinaldo Rinaldi, come quello che, per la sua speciale competenza in materia ferroviaria, era meglio di ogni altro in grado di mettere in rilievo le alte doti di mente e di cuore dell'Estinto e le sue particolari benemerenze.

La commemorazione fu tenuta in Bologna nella sala del Liceo Musicale, gentilmente concessa dal municipio, alle ore 15 del giorno 17 u. s., e riuscì veramente commovente e solenne per l'intervento, oltre che del figlio ing. Pietro Lanino e di altri membri della famiglia, anche di molte autorevoli persone, fra le quali vanno notati il Prosindaco di Bologna Marchese Tanari, gli Assessori ing. Rizzoli, Melotti, Masetti-Zannini e parecchi Consiglieri Comunali, il Presidente della Camera di Commercio cav. Gallotti. l'ing. Raffaele Stagni per la Deputazione Provinciale, il Direttore della Società dell'acquedotto, gli Ingegneri cav. Tabboni e cav. Rosselli, il cav. Becchini, con numerosi funzionari delle Ferrovie e molti altri di cui ci sfugge il nome. Erano rappresentati il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani e *L'Ingegneria Ferroviaria*. Avevano scusata la loro assenza il comm. ing. Bianchi Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, il Vice Direttore Generale comm. ing. Caio, il comm. ing. Crugnola e il comm. ing. Luiggi, Consiglieri d'Amministrazione, il colonnello Sottili, Presidente della Deputazione Provinciale di Ancona, il prof. comm. ing. Leonardo Loria, il Capitano Beretta della Commissione militare di linea, il maggior Monguidi Giorgi della direzione del Genio, il prof. comm. ing Ferdinando Ruffini, l'ing. Achille Manfredini direttore del *Monitore Tecnico*, il cav. ing. Mamoli, il cav ing. Radaelli, ed altre personalità trattenute da ragioni di ufficio.

Dietro il banco dell'oratore spiccava, su un drappo di velluto nero in un trofeo di piante, il ritratto del comm. Lanino, e la vasta sala del Liceo Musicale, illuminata a luce elettrica, presentava un aspetto imponente.

Vivamente commosso, l'ing. Rinaldi esordì con un rapido riassunto della vita e delle opere di Giuseppe Lanino, mettendo in rilievo come l'illustre Estinto debba annoverarsi fra i più sapienti ed arditi costruttori di strade ferrate, e fra i primissimi, se non il primo, degli italiani che organizzarono il servizio ferroviario nel nostro paese.

Seguì poscia, per ordine cronologico, l'esposizione della carriera del Lanino, che comprende due periodi distinti: il primo va dal 1867, anno in cui Egli fu chiamato dalle Ferrovie Meridionali a dirigere gli importanti lavori di perforazione delle gallerie della Foggia-Napoli, fino al 1879, anno in cui divenne Direttore dei Trasporti della Rete Meridionale; il secondo incomincia nel 1879 e si svolge durante l'esercizio della Adriatica.

(1) Vedere l'*Ingegneria Ferroviaria*, n. 17, 1907.

Esposo il comm. Rinaldi come nel primo periodo la esecuzione degli importanti lavori, cui il Lanino era stato preposto, gli abbiano dato campo di mettere in evidenza la sua somma perizia nell'arte del costruire; ed a tal uopo l'oratore descrisse succintamente i vari sistemi che furono dal Lanino adottati per la costruzione delle gallerie anzidette, nella cui perforazione s'incontrarono enormi difficoltà per causa delle forti pressioni prodotte dai terreni sulle armature e sui rivestimenti murari, ed i lavori della Pescara-Aquila, notevoli per la economia dei tracciati e la stabilità delle opere. Vennero poi opportuni accenni alle pregevoli monografie da lui pubblicate sulle gallerie e sul consumo delle rotaie di acciaio, nonchè alla parte da lui presa nelle numerose commissioni governative che dovettero occuparsi della risoluzione delle più importanti ed intricate questioni ferroviarie.

Passando a considerare la personabilità del Lanino come Direttore dei Trasporti, l'oratore prese a trattare per esteso delle tariffe, degli orari, della ripartizione del materiale mobile, mettendo in rilievo la somma valentia dell'Estinto nel risolvere le più ardue difficoltà tecniche e finanziarie che presenta nel nostro paese l'esercizio ferroviario.

Fatto un accenno alla magistrale risposta del Lanino al quesito 81 della Commissione parlamentare d'inchiesta che preparò le Convenzioni del 1885, quesito riferentesi alla determinazione del costo dell'unità di traffico, il comm. Rinaldi spiegò come siffatta determinazione sia di una estrema difficoltà, e come la conoscenza del costo di trasporto delle merci e dei viaggiatori sia indispensabile ogni qual volta si tratti di giudicare la convenienza di un ribasso di tariffa, per modo che venga aumentato il prodotto lordo senza che diminuisca il prodotto netto.

Dimostrò quindi che in ogni esercizio condotto da privati, come quello che fu diretto dal Lanino, non si può acconsentire a ribassi di tariffe se non si riesce a diminuire contemporaneamente le spese d'esercizio, e per raggiungere tale intento, molti furono i provvedimenti adottati dal Lanino e molte le iniziative da lui promosse, fra le quali importantissime quelle dell'adozione di sistemi di esercizio economico, dell'impiego di automotrici e del grandioso esperimento di trazione elettrica della Valtellina.

L'ingegnere Rinaldi espose quindi i principali miglioramenti apportati alle tariffe, in seguito specialmente alla nota innovazione introdotta in Ungheria dal Ministro Gabriele Baross, con la quale al sistema di tariffa a base chilometrica venne colà costituito il sistema di tariffa per zone.

Aggiunse che devesi al Lanino se si è riusciti ad ottenere rapide e dirette comunicazioni dell'Italia con l'estero, mercè la istituzione di appositi treni di lusso, e se vennero pure istituiti nuovi treni interni, fra i quali sono degni di speciale menzione i due direttissimi detti volgarmente treni lampo.

L'oratore svolse da ultimo un argomento che è di capitale importanza per l'esercizio ferroviario, quale è quello della ripartizione del materiale mobile, accennò rapidamente alle disposizioni date dal Lanino per regolare e disciplinare la ripartizione stessa e mise in evidenza i buoni risultati che se ne ottennero.

Concluse esortando i giovani ingegneri ed i ferrovieri tutti a conservare memore riconoscenza verso gli uomini che, come il Lanino, ci diedero organismi ferroviari, dal cui graduale ed ordinato perfezionamento soltanto si possono sperare le più sicure e stabili conquiste economiche.

Alla fine della commemorazione, bella per forma e per contenuto, il comm. Rinaldi fu vivamente applaudito e complimentato.

Sappiamo che la Società degli ingegneri di Bologna ha deciso di fare stampare, a sue spese, il discorso commemorativo che costituisce un documento storico dal quale potrà trarre dati di fatto chi si accingerà a scrivere in avvenire la storia delle nostre ferrovie, e contiene utili indicazioni circa i gravissimi problemi che incombono sull'esercizio ferroviario e per la cui soluzione non si hanno ancora norme costanti desunte da rigorose considerazioni analitiche.

Sarebbe ormai tempo che le nostre scuole di applicazione per gli Ingegneri istituissero cattedre apposite, le quali, raccogliendo gli elementi che la esperienza ha già preparati in materia di esercizio ferroviario, dessero ad essi un coordinamento scientifico per l'insegnamento.

Così non avverrebbe che i giovani ingegneri, entrati al servizio delle Ferrovie ed affatto privi di qualsiasi istruzione in materia di esercizio ferroviario, si vedano mal volentieri assegnati ai servizi importanti del Movimento e del Traffico e preferiscano i servizi del Mantenimento e della Trazione, ove possono subito e più facilmente applicare gli insegnamenti ricevuti nelle scuole.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici — Nella adunanza del 13 novembre u. s. sono state esaminate le seguenti proposte:

Domanda del Comune di Milano per essere autorizzato a costruire ed esercitare il prolungamento della linea tramviaria da Porta Romana fino a Gambaloita. Approvata.

Domanda della Società Varesina per imprese elettriche per essere autorizzata a costruire ed esercitare una linea tramviaria a trazione elettrica da Varese a Bizzozzero. Approvata.

Istanza della Società Friulana di elettricità per essere esonerata dall'impiego dei freni ad aria compressa nelle vetture automotrici per lo esercizio delle tramvie elettriche della città di Udine. Approvata con avvertenze.

Progetto esecutivo della diramazione Barco-Montecchio della ferrovia Reggio Emilia-Ciano d'Enza. Approvato

Progetto esecutivo della ferrovia Molteno-Besana. Approvato

Capitolato per le ferrovia Nardò-Tricase-Maglie. Approvato.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nella seduta del 15 novembre u. s. sono state esaminate fra le altre le seguenti proposte:

Domanda di concessione per la costruzione ed esercizio della ferrovia a scartamento ridotto da Torrebelvicino a Valli ed a Recoaro. Approvata col sussidio chilometrico per 70 anni.

Progetti e domande di concessione per la costruzione e l'esercizio delle ferrovie Amandola-Tolentino e Ancona-Macerata-Piano di Peca; sospeso per maggiori studi.

Una sentenza francese sui ritardi dei treni di lusso. — Il viaggiatore di un treno di lusso può domandare ad una Società ferroviaria un indennizzo per danni e interessi a causa del ritardo nell'arrivo del suo treno, quando non è dimostrato che questo ritardo gli abbia cagionato un reale pregiudizio?

La questione è stata sottoposta al giudice di pace dello VIII Circondario di Parigi. Il tribunale ha emesso una sentenza di cui i seguenti considerando sono degni di nota:

« Considerando che la Compagnia ferroviaria è tenuta a conformarsi agli orari risultanti dalle tariffe omologate e formanti la base del contratto da essa stipulato coi viaggiatori;

« Considerando che fra il numero dei vantaggi che determinano il viaggiatore a prendere i treni di lusso devono essere posti in prima linea la certezza della rapidità e l'esattezza di cui i viaggiatori dovrebbero essere assicurati;

« Che, in queste condizioni, il tribunale ha gli elementi necessari per apprezzare il pregiudizio causato al viaggiatore ».

La Compagnia è stata, in conseguenza, condannata a pagare 60 franchi di danni e interessi al viaggiatore, il cui treno, venendo da Madrid a Parigi, aveva subito tre ore di ritardo.

Costruzioni di linee ferroviarie. — Con Decreto Ministeriale 24 novembre 1907, n. 6002, sono stati approvati il progetto esecutivo del 1° tronco della ferrovia Reggio Emilia-Ciano d'Enza limitatamente al tratto dal km. 8 alla stazione di Barco ed il progetto esecutivo della diramazione Barco-Montecchio.

BIBLIOGRAFIA

Libri ricevuti:

Combustibles industriels par Felix Colomer et Charles Lordier; Parigi, H. Dunod et E. Pinat, 1907; prezzo fr. 18.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu. Londra, Alston Rivers Ltd., 1907.

— Le Detroit de Panama par Philippe Bunau-Varilla. Paris, H. Dunod & E Pinat. Editeurs, 1907. Prezzo fr 10.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor, Londra, E & F, N. Spon Ltd. 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert. Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— Motorwagen und Lokomotive von K. Spitzer und V. Krakauer. Vienna, Holder 1907 Prezzo corone 12.

— The principles of Railway Stores Menagement by W. Oke Kemptkorne, Londra, E. & F N. Spon Ltd. 1907. Prezzo scellini 10,6.

— Le mécanicien de chemin de fer par L. Pierre Guédon. Parigi, H. Dunod & E. Pinat 1908. Prezzo franchi 7,50.

— Development of the Locomotive Engine by Angus Sinclair. New York Angus Sinclair Publishing Company 1907. Prezzo dollari 5.

— Ing. Pompeo Bresadola. Alla conquista di Trieste. Milano, Tipolitografia degli Ingegneri, 1907.

***

G. Allevi. — Le malattie dei lavoratori e l'igiene industriale. — Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. Prezzo L. 3,50.

Il Dottor Giovanni Allevi, noto per un libro sull'*Alcoolismo*, di cui ebbero ad occuparsi favorevolmente giornali italiani e stranieri, ha dato alla luce una nuova pubblicazione, dal titolo: *Le malattie dei lavoratori e l'igiene industriale.*

Il libro, come lo stesso titolo dice, è un riflesso della vita del lavoro spiegata attraverso alle sue più importanti manifestazioni.

L'autore, dopo aver parlato della fatica, dell'ambiente professionale, delle condizioni materiali dei lavoratori, tratta delle neuropatie e psicopatie professionali, degli avvelenamenti e delle infezioni per poi dire dei mezzi più adatti che dal lato politico-sociale, sarebbero opportuni per impedire i danni del lavoro industriale. Il libro è completo perchè tutti i diversi aspetti della patologia del lavoro sono stati sviluppati con larghezza di vedute, con dottrina e col necessario acume critico quale l'importanza dell'argomento richiedeva.

Riteniamo che industriali ed operai faranno buon viso alla pubblicazione del Dottor Allevi, perchè tutti vi hanno da imparare qualche cosa, tutti vi trovano la parte che più o meno direttamente li riguarda. L'operaio vi apprenderà la maniera di difendersi sul campo del lavoro, il proprietario dal suo canto vedrà quali misure deve escogitare per tutelare la produttività dell'industria, alla quale, per quanto si dica, non potrà mai essere estranea la condizione fisica del lavoratore.

L' autore non ha avuto preconcetti di sorta nei suoi giudizi. Amante della verità senza apriorismi e della indagine obbiettiva ha trattato con indipendenza e spregiudicatezza le più ardue questioni dell'età nostra portandovi un' impronta personale ed un'arditezza di concetti che non debbono dispiacere agli studiosi dei fenomeni sociali specialmente poi quando sono espressioni di un convincimento sentito e profondo e d'una analisi serena e minuziosa.

Il libro è scritto in una forma piana, facile, senza il solito frasario ricercato ed oscuro, quindi è accessibile all intelligenza ed alla coltura di quanti non ebbero il tempo o la voglia di darsi a certi studi. Questa volgarizzazione fatta senza tradire lo spirito animatore delle verità scientifiche avrà un benefico effetto, perchè gioverà ad accrescere in mezzo al pubblico dei profani la conoscenza di argomenti che oramai non è più lecito ignorare ed arricchirà d'una nuova e pregevole opera la letteratura medica popolare.

***

Les Automobiles et leurs moteurs par le lieutenant de Chabot. Paris, E. Bernard. Imprimeur-Editeur, 1907; prezzo fr. 7,50.

Ora che l'industria automobilistica ha preso grande sviluppo e l'uso del nuovo mezzo di locomozione, rapido e sicuro, diviene di più in più generale, un libro che, come quello del francese de Chabot, abbia il duplice scopo di dare delle cognizioni generali sulla costruzione, sul funzionamento delle automobili, e di dettare le norme pratiche per guidarle, non può non riuscire di interesse per tutti coloro che si occupano di locomozione automobile. Dal lavoro del de Chabot sono bandite le questioni pratiche e teoriche del motore e delle applicazioni industriali che esso ha ricevuto; l'A. si limita a descrivere i motori sia a scoppio che elettrici o a vapore, come sono costruiti ed a spiegarne il funzionamento.

La maggior parte del libro tratta dei motori a scoppio, minima parte è serbata ai motori a vapore ed elettrici; pur tuttavia in poche pagine l'A. ha saputo trattare quasi esaurientemente i molteplici argomenti. L'esposizione della materia trattata è semplice, piana quale si conviene all'indole dell'opera, che è divisa in 20 capitoli ed illustrata da 171 incisioni schematiche.

***

Locomotives simple, compound and electric by H. C. Reagan, Locomotive engineer. New Jork, Iohn Wiley & Sons, 1907; prezzo dollari 3,50.

È un grosso volume di 932 pagine, illustrato da 494 incisioni, in cui l'A. ha voluto trattare, in maniera semplice gli argomenti inerenti alla costruzione, al funzionamento ed all'arte di condurre le locomotive sia a semplice espansione, sia compound, sia elettriche Più che a dare una esauriente descrizione delle varie parti onde componesi la locomotiva, l'A. ha creduto più conveniente dare maggiore importanza alla descrizione delle varie particolarità costruttive; infatti tratta a lungo del sistema Compound e dei due sistemi generalmente impiegati negli Stati Uniti, il sistema Vauclain o Baldwin e quello Cole o dell'American Locomotive Company. Pochissimo svolta, sia in rapporto alla mole del libro che all'importanza del soggetto, è la parte relativa al surriscaldamento del vapore in cui l'A. si limita alla semplice descrizione dei surriscaldatori Cole e Schmidt. Ampia trattazione ha invece il freno Westinghouse; però in tale argomento l'A. non fa menzione alcuna delle recenti modificazioni apportate dalla casa Westinghouse ai suoi apparecchi.

Il libro termina con la descrizione di diverse locomotive elettriche, che è preceduta da un breve trattato sulla produzione della corrente elettrica.

Nel suo insieme il libro può riuscire di un certo interesse a coloro che volessero rendersi conto dello sviluppo e della pratica delle costruzioni americane in fatto di locomotive.

***

Dott. G. Pedretti. - Manuale dell'automobilista. Guida pei meccanici conduttori d'automobili. - Trattato sulla costruzione dei veicoli semoventi, per gli automobilisti italiani, amatori d'automobilismo in genere, inventori, dilettanti di meccanica ciclistica, automobile, colle norme pel compratore d'automobili - Terza edizione interamente rifatta. - Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. Prezzo L. 9,50.

Nella vasta biblioteca dei Manuali Hoepli, vengono ora pubblicati due volumetti sull'automobilismo.

L'uno il *Manuale dell'automobilista*, 3ª edizione, che tratta di tutto quanto è necessario a conoscersi dal costruttore, dagli inventori di parti automobilistiche e dall'acquirente di vetture automobili; l'altro che è il corollario al primo è la *Guida del meccanico « Chauffeur »* conduttori d'automobili.

Il bisogno di pubblicazioni nuove, su questa grandiosa branca industriale, formante una delle più belle conquiste dell'epoca nostra è noto a tutti quelli che si occupano di essa.

In pochi anni son stati pubblicati importanti lavori tecnici su questa materia; ma questo manuale dell'automobilista è uno dei più completi. Difatti l'A. nella prima parte dell'opera, tratta di tutte le parti meccaniche componenti l'automobile odierna, e degli elementi di funzionamento, discutendo a fondo e sinteticamente ogni elemento in rapporto alla costruzione ed alle resistenze dei materiali.

Il motore che è il cuore pulsante dell'automobile, gli organi meccanici di trasmissione del moto che costituiscono il veicolo, sono illustrati in modo chiaro e comprensibile non soltanto pei tecnici, ma pur anche pei cultori dilettanti.

La seconda parte comprende la teoria dei motori termici, dedicata specialmente ai tecnici, e costruttori; e la terza parte è una particolareggiata monografia dei principali tipi di vetture costruite in Italia ed all'estero, distinte specialmente in ciò che le differenzia tra di loro.

Le vetture a vapore, le vetture elettriche, gli *omnibus*, i carri da trasporto d'ogni genere, le biciclette a motore, i canotti automobili, i sottomarini e sommergibili, gli idrovolanti ed anche la navigazione aerea, vi sono descritti e discussi a profusione di dati e di apprezzamenti sulle nuove investigazioni a seguirsi. La parte ultima tratta degli incidenti di viaggio.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Col 31 dicembre prossimo scade il contratto col quale venne affidato per il corrente anno il servizio di esazione delle quote sociali all'Amministrazione dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Non intendendo questa di rinnovarlo, si avvertono i Signori Soci che col 1° gennaio 1908 il servizio di esazione viene riassunto dal Collegio e dovranno quindi inviarsi le quote di associazione direttamente al nostro Tesoriere.

LA PRESIDENZA.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile.*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Anno IV. Roma, 16 dicembre 1907

CONTO CORRENTE CON LA POSTA

Vol. IV. — N. 21.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
PERIODICO QUINDICINALE EDITO DALLA SOCIETÀ COOPERATIVA FRA GLI INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICO-PROFESSIONALI

AMMINISTRAZIONE E DIREZIONE:
ROMA - Via del Leoncino, 32

ABBONAMENTI:
Per il Regno { L. 15 per un anno / » 8 per un semestre
Per l'estero { L. 20 per un anno / » 11 per un semestre

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

PREMIATO CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO 1906

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA — Via delle Muratte N. 70 — **ROMA**

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali:

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

ANNO IV ROMA - 16 Dicembre 1907 **Vol. IV — N. 24**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

GIORNALE DELLE FERROVIE E DEI TRASPORTI IN GENERE

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

PREMIATA CON DIPLOMA D'ONORE ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO - 1906

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE — ROMA — Via del Leoncino n. 32 — Telefono intercomunale 93-23

SOMMARIO.

Questioni del giorno. — L'Amministrazione Ferroviaria dello Stato. — Mali e rimedi. - F. T.
Le automobili petroleo-elettriche. - Ing. G. C.
Scoppio di una caldaia presso Napoli. - (*Continuazione e fine, vedi nn. 18, 19, 20 e 23, 1907*). - Ing. Enrico Favre.
Le recenti migliorie nel materiale rotabile delle ferrovie italiane dello Stato. - (*Continuazione e fine, vedi n. 23, 1907*). - Ing. Luigi Greppi.
Rivista Tecnica. — Traverse Kimball d'acciaio e cemento.
Diario dal 26 novembre al 10 dicembre 1907.
Notizie. — Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Premi a funzionari delle Ferrovie dello Stato. — Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Movimenti nell'Ufficio Speciale delle Strade Ferrate. — Statistica degli accidenti sulle ferrovie dell'America del Nord. — Gara fra locomotive elettrica ed a vapore.
Bibliografia.
Parte ufficiale. — Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Prezzo dei combustibili e dei metalli.

Il presente numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* esce in **20** pagine anzichè in **16** come di consueto, e ad esso vanno unite le tavole XIII, XIV, XV e XVI.

I Signori Abbonati sono pregati di volere inviare con cortese sollecitudine l'importo del loro abbonamento, per evitare sospensioni o disguidi nell'invio del giornale.

Aumentando di due lire il prezzo dell'Abbonamento si riceverà il Testo Ufficiale in tre lingue dei protocolli finali della Conferenza di Berna sull'unità tecnica delle ferrovie.

QUESTIONI DEL GIORNO

L'Amministrazione Ferroviaria dello Stato. — Mali e rimedi.

Il periodo di sviluppo di un organismo amministrativo è, come negli organismi viventi, quello in cui più facilmente si manifestano le malattie, e l'Amministrazione ferroviaria dello Stato nella sua prima fase di crescenza ha contratto un malanno al quale occorre portar subito rimedio. Il malanno rassomiglia ad uno di quegli ingrossamenti del corpo, i quali, anzichè essere sintomo di robustezza, sono il prodotto dell'anormale funzionamento di alcuni organi; si potrebbe dire che nella nostra amministrazione comincia a manifestarsi un principio di elefantiasi, per ripetere il nome adoperato qualche anno addietro dal direttore Oliva a proposito della meno vasta azienda della sua Mediterranea.

Le schiere del personale si sono rapidamente ed enormemente ingrossate, ma senza irrobustire la compagine, solo rendendola greve, tarda, impacciata. La velocità degli affari è bassa, l'intesa fra gli uffici difficile. La buona volontà in alto e in basso si spunta contro mille ostacoli lievi, ma insistenti e innumerevoli; l'esecuzione tien dietro all'ordine con grave ritardo; in ogni ramo della gerarchia si nota una resistenza al moto affatto inesplicabile.

Bisogna guardarsi dal confondere tutto questo con ciò che si convenne chiamar disservizio. Oggi anche i più accaniti schiamazzatori tacciono, perchè riconoscono che, se il servizio non va benissimo, va abbastanza bene in confronto delle difficoltà materiali, la cui esistenza nessuno saprebbe ormai porre in dubbio. Noi ci preoccupiamo però della condizione interna dell'organismo, che non solo influisce sull'esteriore esplicazione del servizio, ma può portare a tante conseguenze dannose per l'avvenire.

Faccio grazia al lettore delle molte cifre e statistiche che potrei citare a proposito della quantità di personale che noi impieghiamo in confronto degli altri paesi.

Su queste statistiche, non sempre uniformi, generalmente vi è molto da discutere; ma, a prescindere da tali confronti, è fuori d'ogni dubbio che noi impieghiamo e abbiamo bisogno di una maggior quantità di personale delle altre ferrovie. E dico a disegno *abbiamo bisogno* perchè desidero porre in guardia i lettori dal cadere nel semplicismo di spiegare il fenomeno con le solite ragioni superficiali, come sarebbero quelle della esistenza di personale superfluo, o di poca volontà di lavorare negli impiegati e via dicendo. Non che queste piccole cause siano da scartarsi *a priori*, ma occorre nel valutarle tener presente che i difetti degli uomini da cui esse prendono origine, non sono cosa nuova nè esclusiva al nostro paese. Di capi di servizio o di ufficio amanti di circondarsi di numerosi gregari per un senso di vanità paragonabile a quello cui cedono le donne nell'adornarsi di molti gioielli, di impiegati mancanti di buona volontà ne son sempre esistiti e bisogna rassegnarsi a lasciarli ancora sussistere.

Invece la nostra persuasione facilmente controllabile, è che la maggioranza oggi lavori come e più di prima, e che malgrado ogni sforzo non riesca a cavarsela.

Perchè questo strano fenomeno?

La vera febbre di attività dalla quale, per una coincidenza, che esito a dichiarare sfortunata, il nostro paese fu pervaso, proprio nel momento in cui l'organismo ferroviario si trasformava, ha moltiplicato i contatti e gli affari fra pubblico e ferrovie, e ciò all'infuori dei rapporti dipendenti dai trasporti. L'idea poi che l'esercizio di Stato dovesse essere dispensiere di favori per tutti ed in tutte le occasioni, fece sorgere a migliaia i sollecitatori, gl'impresari, i fabbricanti di vagoni. L'Amministrazione avrebbe potuto prendere verso costoro un' attitudine severa, avrebbe potuto chiudere ad essi — e molti ve n'erano che lo meritavano — l'uscio sul viso, come fa il privato che, non volendo esser disturbato nelle sue occupazioni, rimanda gl'importuni senza riceverli. Ma la stessa azienda aveva bisogno di tutto, e le offerte più che respinte dovevano esser provocate. Nacque così una massa enorme d' affari, non tutti utili, non tutti convenienti, non sempre ben collocati.

Ancora un'altra causa. Secondo l'idea prima l'Amministrazione doveva imperniarsi sul decentramento più completo, le Direzioni Compartimentali dovevano far da sè molte cose. Ma l'infanzia non dà che frutti acerbi; l'opera delle Compartimentali non corrispose e la Direzione Generale si dovette

ad esse sostituire. Il lavoro crebbe per le une e per l'altra.

Si verifica così un fenomeno su cui conviene richiamar l'attenzione. Il sistema delle Direzioni Compartimentali si suol contrapporre a quello per Servizi Centrali in quanto che le prime escludono gli altri, o li ammettono allo stato rudimentale. La nostra Amministrazione ha finito coll'avere le une e gli altri, cioè Servizi Centrali attivi e Direzioni Compartimentali.

Terza causa. Una certa novità di metodi s'impose. Vi è chi leggermente declama: occorreva lasciare ancora tutto come era e poi variare piano piano. Ma se tante cose non vi erano? Se la questione delle competenze accessorie, che rendono così complicata la contabilità, non era ancora risoluta allo scader delle Convenzioni? E poi, nei rapporti col pubblico era possibile che una Amministrazione unica agisse qui in un modo per seguire i sistemi adriatici e là in un altro per seguire i mediterranei? E che dire della legislazione, prima rimasta in sospeso, poi venuta a far sorgere tante nuove esigenze? La critica è facile, l'arte difficile. Noi riconosciamo che quel che è successo doveva inevitabilmente succedere.

Senonchè, spiegato il male, non vuol dire che non si debba correre ai rimedi. Anzi lo studio delle cause, l'analisi dei sintomi servono appunto ad affrettare la guarigione. E poichè non tutti i mali vengono per nuocere, la ricchezza di personale in cui ora l'Amministrazione si trova le permetterà di fare una certa scelta, di cominciare a fare un po' di selezione fra i vari elementi di cui dispone, per mettere ciascuno nella posizione che gli compete. Questo lavoro troppo delicato non si poteva fare in un momento di furia. Adesso, adagio adagio converrà orizzontarsi. Le Direzioni Compartimentali cominciano ad acquistare esperienza e si può lasciare ad esse qualche facoltà di più, sgravandone la Direzione Generale, che dev'essere oppressa da un cumulo enorme di piccoli affari.

Occorrerà poi preoccuparsi di regolare la preparazione del personale, di stabilire alcune massime. Noi crediamo giunto il momento per l'abbandono della eccessiva specializzazione nelle carriere. E' proprio necessario mantenere quel distacco assoluto fra movimento, trazione e mantenimento? Non è forse possibile dare al giovane ingegnere una educazione completa che permetta di utilizzarne indifferentemente l'opera in uno dei tre servizi dell'esercizio? Si accrescerebbe così di non poco il coefficiente di rendimento del personale superiore e si eliminerebbe quell'inconveniente pel quale si fa una carriera più o meno rapida secondo che il dado tratto al momento dell'assunzione assegni l'aspirante ad uno piuttosto che ad un altro ufficio.

E conchiudiamo. Molto si potrebbe dire, ma noi amiamo esser brevi, perchè crediamo che basti invitare il lettore a riflettere: il risultato sarà indubbiamente più utile di un lungo discorso. Il male esiste, ma siamo ancora a tempo pel rimedio. Erroneo sarebbe tanto chiudere gli occhi per non vedere e tirare innanzi, quanto dichiarare che l'esercizio di Stato non può riuscir che male, per un verso o per l'altro, che non vi è speranza di poter mutare le cose da come sono, e banalità simili.

Basta volere sul serio, e del malessere attuale guariremo. Non deve però mancare quella cooperazione di tutti, che può più di ogni alta volontà. Quella cooperazione noi, terminando, invochiamo, sapendo di parlare a persone che poco o molto possono, ciascuna nella sua sfera, e nutrendo la sincera speranza che le nostre parole siano semenza di fatti.

F. T.

LE AUTOMOBILI PETROLEO-ELETTRICHE.

Si designano con questo nome, in mancanza di meglio, i veicoli la cui propulsione è assicurata dalla combinazione di un motore ad essenza con dispositivi elettrici che suppliscono a diverse funzioni ed, a seconda del servizio che è destinato a compiere il dispositivo elettrico, si possono distinguere questi veicoli in tre classi:

Nella prima categoria comprendente i veicoli generalmente chiamati *vetture miste*, una dinamo, montata come volano sul motore a esplosione, è connessa ad una batteria di accumulatori e funziona ora come generatrice, ora come motore, sia per utilizzare la potenza superflua del motore termico, quando la coppia resistente è debole, sia per venirgli in aiuto quando la coppia resistente è forte.

Nella seconda categoria, comprendente i veicoli generalmente chiamati *vetture a trasmissione elettrica*, il motore termico aziona una generatrice direttamente calettata sul suo asse e la corrente generata da questa dinamo è utilizzata in uno o due motori elettrici che comandano le ruote motrici.

Infine nella terza categoria, comprendente i veicoli chiamati *vetture a cambiamento di velocità elettrico*, gli organi elettrici non servono che da organi di trasformazione e sostituiscono il cambiamento di velocità meccanica a pignoni dentati: generalmente alla grande velocità questi organi elettrici non hanno più alcuna funzione e il motore termico aziona da sè stesso le ruote motrici a mezzo di una trasmissione meccanica.

E' nostra intenzione di passare in rivista in questo nostro studio le principali soluzioni proposte nella costruzione di queste tre categorie di veicoli.

1. Vetture miste.

Da oltre quindici anni alcuni tramways elettrici ad accumulatori sono stati muniti dall'ing. Patton di gruppi elettrogeni di piccola potenza lavoranti a pieno carico, per mantenere, entro i limiti del possibile la batteria in carica. La stessa idea fu attuata dal Mildé, che equipaggiò con piccoli gruppi elettrogeni qualcuna delle sue vetture elettriche ad accumulatori. Più tardi il Dowsing realizzò un sistema nel quale il motore termico presentava una potenza eguale alla potenza media necessaria alla propulsione del veicolo e che azionava una dinamo shunt calettata sull'albero di trasmissione; questa dinamo era connessa ad una batteria di accumulatori e funzionava a volta a volta come generatrice, o come motrice, secondo le variazioni della potenza necessaria alla propulsione del veicolo.

Un sistema analogo fu messo in opera dal Thury e qualche vettura è stata costruita secondo questo principio dalla Compagnia *l'Industrie électrique*.

Nel 1901 una società inglese costruì delle vetture secondo il sistema Asle-Wallis. Il motore a petrolio era accoppiato ad una piccola dinamo connessa a degli accumulatori; oltre a questa dinamo l'albero portava un innesto a frizione permettente di rilegare il motore all'albero di trasmissione. Un combinatore permetteva di regolare l'eccitazione della dinamo e di realizzare la frenatura elettrica. Il sistema di vettura mista più perfezionato e il più suscettibile di applicazioni pratiche è il sistema Pieper impiegato sulle vetture dette automiste. Un motore termico a 4 cilindri porta, direttamente montato sul suo asse, l'indotto di una dinamo shunt e uno dei piatti di un innesto magnetico, mentre l'altro piatto è montato sull'albero di trasmissione alla Cardano che attacca con un pignone d'angolo l'asse differenziale posteriore. L'accensione del motore termico e la regolazione del carburatore sono effettuate da processi elettrici di cui parleremo più avanti.

La macchina dinamo elettrica è tetrapolare e munita di poli ausiliari eccitati in serie, per assicurare una buona commutazione in tutte le condizioni di funzionamento, sia come generatrice che come motrice e a velocità di rotazione molto variabili.

La batteria di accumulatori, connessa invariabilmente alla dinamo e funzionante da tampone, comprende 24 elementi Tudor costruiti molto robustamente in vista di questa speciale applicazione; questi elementi hanno una capacità di circa 30 ampere-ora. La corrente di carica e di scarica della batteria agisce sul carburatore del motore termico per regolare l'ammissione delle miscele secondo il bisogno.

L'innesto elettromagnetico comprende un piatto circolare di ferro posto contro una corona pure di ferro, che porta un avvolgimento magnetizzante: questa corona è fissata sull'al-

bero del motore ed è mobile nel senso longitudinale. Il disco è fissato sull'albero di trasmissione e porta delle fenditure radiali, che lo rendono sufficientemente elastico per applicarvi contro la corona.

L'intensità della corrente che percorre l'avvolgimento magnetizzante può essere regolata dalla manovra di un pedale: essa va crescendo gradualmente in modo che l'innesto si effettua progressivamente. Una seconda corona fissa, disposta dall'altro lato del piatto di ferro e rigidamente collegata al telaio, porta egualmente un avvolgimento magnetizzante e serve per la frenatura. L'intensità di corrente che attraversa questo avvolgimento è pure regolata dal pedale che serve all'innesto. Le variazioni d'intensità della corrente di innesto e della corrente di frenatura sono ottenute con la rotazione di un piccolo combinatore ausiliario comandato dal pedale.

L'apparecchio automatico che comanda l'ammissione del gas al motore si compone di un solenoide compound, che agisce sopra un nocciolo tubolare di ferro dolce che manovra una valvola la quale strozza più o meno l'orifizio per il quale i gas sono aspirati. L'una delle bobine del solenoide è eccitata in derivazione ed è connessa ai capi della batteria degli accumulatori; l'altra bobina è eccitata in serie ed è percorsa dalla corrente di carica e scarica degli accumulatori. Una molla antagonista è regolata convenientemente affinchè la potenza del motore termico sia eguale alla potenza resistente quando gli accumulatori sono completamente caricati: in questo caso batteria e dinamo non hanno alcuna funzione. Quando la potenza resistente aumenta, gli accumulatori tendono a scaricarsi e la corrente che circola nella bobina in serie di solenoidi, agendo in senso inverso a quello della corrente che circola nella bobina in derivazione, provoca un aumento dell' ammissione dei gas al motore termico, che fornisce allora la sua potenza massima. Quando al contrario la potenza resistente diminuisce, gli accumulatori tendono a caricarsi e la corrente che circola nelle bobine in serie del solenoide, agendo nello stesso senso della corrente circolante nella bobina in derivazione, provoca una diminuzione dell'ammissione dei gas al motore termico.

La vettura è munita di un combinatore principale comandato da una leva a mano. Questo agisce nella eccitazione della dinamo generatrice, per permettere di realizzare differenti velocità. Si comprende facilmente che, la differenza di potenziale ai morsetti della dinamo dovendo essere sensibilmente costante ed eguale alla differenza di potenziale ai capi della batteria degli accumulatori, la velocità di rotazione di questa dinamo dovrà variare come l'inversa della eccitazione, affinchè sussista lo stato di equilibrio. Sul primo tasto del combinatore la dinamo è connessa alla batteria attraverso ad una resistenza di avviamento e funziona come motore: essa lancia il motore termico che, essendo chiuso il suo circuito di accensione, si avvia subito. Sui tasti seguenti il combinatore diminuisce gradualmente l'eccitazione della dinamo e il motore termico è obbligato a marciare mano a mano più svelto per la ragione indicata più sopra: il rapporto degli ingranaggi che legano l'albero di trasmissione all'asse posteriore essendo invariabile, il veicolo aumenta gradatamente la sua velocità fino a raggiungere la massima. Oltre alla posizione di marcia avanti il combinatore porta una tacca di frenatura e due tacche di marcia indietro ottenuta col funzionamento della dinamo sola che agisce come motore, essendo interrotto il circuito di accensione del motore termico.

L'accensione del gas toccante il motore termico è assicurata da una bobina di autoinduzione connessa a degli interruttori posti nei cilindri. Un nocciolo di ferro penetra più o meno nella bobina a fine di modificarne il valore dell'autoinduzione e quindi il calore delle scintille e la rapidità dell'accensione. Questo nocciolo di ferro è connesso al combinatore principale ed è più o meno spinto entro la bobina secondo che la posizione del combinatore corrisponde ad una velocità di rotazione più o meno grande.

II. Vetture a trasmissione elettrica.

In questi veicoli una dinamo generatrice, calettata invariabilmente sull'asse del motore termico, produce dell'energia elettrica, che viene utilizzata da uno o due elettromotori che azionano le ruote. Le variazioni di velocità sono ottenute con differenti connessioni elettriche dei motori e della generatrice.

In qualche sistema di vetture a trasmissione elettrica si è cercato di far lavorare la dinamo automaticamente a potenza costante per una data ammissione dei gas al motore termico, qualunque sia il valore della coppia resistente incontrata dalle ruote. Secondo il valore di questa coppia resistente la dinamo produce automaticamente una corrente più o meno intensa in modo che il conduttore non abbia che a regolare unicamente l'ammissione dei gas secondo la velocità che vuol realizzare.

In altri sistemi ci si è accontentati di effettuare, fra la generatrice e i motori, degli accoppiamenti convenienti per ottenere le varie velocità, senza preoccuparsi di realizzare una generatrice a tensione automaticamente variabile come l'inversa della corrente.

Sistemi *Hart e Hart-Durtnall.* — Nel sistema Hart una generatrice compound alimentava un motore a doppio avvolgimento indotto e a doppio avvolgimento induttore: questo motore attaccava un asse differenziale sul quale erano calettate le ruote motrici. Le varie velocità erano ottenute con l'accoppiamento serie parallelo dei due avvolgimenti indotti e dei due avvolgimenli induttori: per le piccole velocità si intercalava in più una resistenza nel circuito principale.

Il sistema Hart-Durtnall (fig. 1, 2 e 3) si basa sull'impiego di una generatice in serie e di uno o due motori in serie. Generatrice e motore sono connessi invariabilmente in serie e le variazioni di velocità sono ottenute con modificazione degli ampere-giri induttori della generatrice, o dei motori. A questo effetto ciascuno degli induttori porta un certo numero di bobine a far capo a una serie di contatti che permettono, con l'uso di un connettitore, di mettere in corto circuito un certo numero di esse. All'arresto la generatrice non è eccitata, non essendo in circuito nessuna bobina induttrice. Ma, se si sposta il connettitore, si mettono successivamente in circuito le varie bobine induttrici della generatrice, che produce allora una tensione crescente. Tutte le bobine induttrici del motore sono in circuito e la coppia raggiunge il suo valore massimo: la vettura sposta con dolcezza. Quando tutte le bobine induttrici della generatrice sono in circuito la macchina produce la tensione massima. Per aumentare ancora la velocità si può mettere fuori circuito, col solito connettitore un numero più o meno grande delle bobine induttrici del motore, in modo da diminuire il flusso. Per fermate brusche si mettono in corto circuito a mezzo di un interruttore le bobine induttrici della generatrice e così il circuito principale non viene mai interrotto.

Sistema Lohner-Porsche. — In questo sistema la generatrice lavora automaticamente a potenza costante. Questa generatrice è ad induttori interni e ad indotto esterno, come gli elettro-motori Lohner-Porsche. L'induttore di questa generatrice non è assolutamente fisso, ma porta una traversa che può oscillare sotto l'effetto della coppia esercitantesi fra induttore e indotto in rotazione e si appoggia sopra una molla calcolata secondo la potenza normale del motore termico. Quando la coppia resistente aumenta, l'intensità della corrente assorbita dai motori aumenta e la coppia esercitata fra l'induttore e l'indotto della generatrice aumenta. La traversa fissata all'induttore comprime la sua molla d'appoggio e l'induttore gira di un certo angolo. Da un lato questo movimento ha per effetto di spostare la zona neutra e di spostare così la posizione delle spazzole; d'altra parte una rampa elicoidale produce un avanzamento, o un rinculo, dell'induttore nel senso longitudinale, e, poichè l'alesatura dell'indotto al pari della tornitura delle morse polari sono coniche, questo spostamento determina una variazione dell'intraferro. In queste condizioni, quando l'intensità della corrente aumenta la tensione prodotta dalla generatrice diminuisce, quando l'intensità della corrente diminuisce la tensione prodotta dalla generatrice aumenta. Pare che questa regolazione automatica funzioni soddisfacentemente.

Poichè la dinamo generatrice funziona a potenza costante entro certi limiti, per una data ammissione dei gas al motore termico, il guidatore non ha da preoccuparsi del profilo della via, finchè le salite non arrivano al 7 %. Egli regola soltanto l'ammissione del gas al motore termico secondo

la velocità che vuol realizzare. Per rampe superiori al 7 °/₀ il conduttore raggruppa i due elettro-motori in serie a mezzo di un combinatore, affinchè la intensità di corrente data dalla generatrice non raggiunga valori esagerati.

male. Affinchè possa funzionare a potenza costante per una data ammissione del gas al motore termico, gli induttori sono eccitati da tre gruppi di avvolgimenti formanti: un circuito di eccitazione shunt derivato ai morsetti della ge-

A. Motore a petrolio da 40 HP
B. Ventilatore
C. Generatore polifase
D. Giunto elettromagnetico
E. Motore polifase
F. Albero del propulsore
G. Asse motore
H. Bolloni

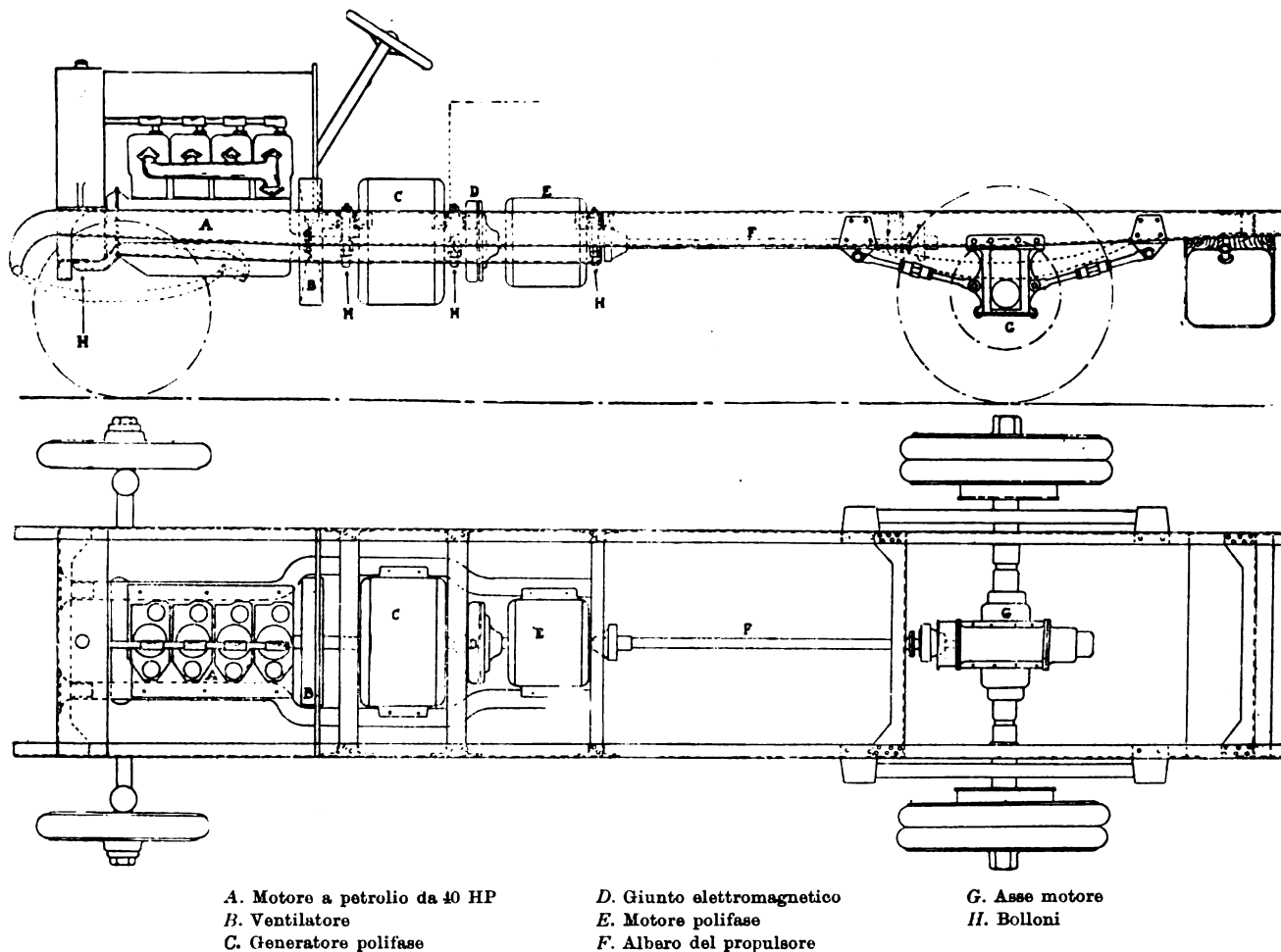



Fig. 1 e 2. — **Sezione e pianta di una vettura petroleo-elettrica sistema Hart-Durtnall.**

I. Connessioni
J. Eccitatrice
K. Armatura dell'eccitatrice in serie
L. Sezionatore del campo dell'eccitatrice
M. Bobine del giunto elettromagnetico
N. Commutatore
O. Ponte
P. Contatti
Q. Alternatore
R. Stator fisso
S. Rotor del motore polifase
T. Ponte
U. Commutatore d'inversione
V. Commutatore per spostare in salita

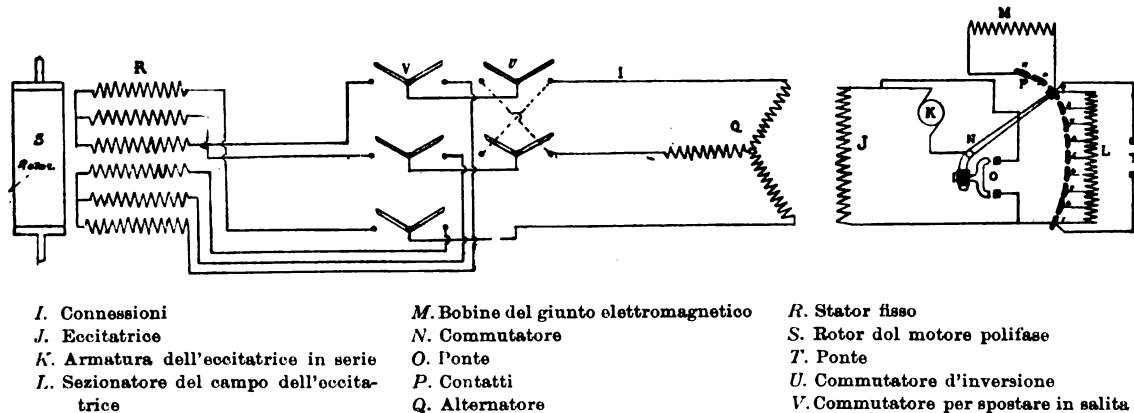



Fig. 3. — **Schema delle connessioni in una vettura petroleo-elettrica sistema Hart-Durtnall.**

La corrente prodotta dalla dinamo generatrice è utilizzata nei due elettro-motori in serie che fanno corpo con le ruote stesse. Le ruote motrici poi possono essere tanto le anteriori che le posteriori: nei tipi più recenti sono le posteriori.

Un combinatore manovrato da una leva è posto sotto i piedi del guidatore e permette l'accoppiamento dei due motori in serie, o in parallelo. Inoltre esso comprende 5 posizioni di frenatura elettrica per le quali i motori sono chiusi sopra una resistenza di valore decrescente, una posizione di frenatura simultanea elettrica e meccanica e una posizione di marcia indietro. A lato del combinatore è disposto un interruttore combinato col pedale del freno, che interrompe il circuito quando si frena la vettura.

Sistema *Kriéger*. — In questo sistema la generatrice è pure stabilita per funzionare a potenza costante e per produrre una tensione inversamente proporzionale all'intensità della corrente assorbita dai motori. La dinamo generatrice calettata sull'albero del motore termico è di costruzione normale.

neratrice; un circuito di eccitazione separato alimentato da una piccola batteria di accumulatori (20 elementi); e un circuito di eccitazione in serie agente all'opposto dei precedenti per smagnetizzare gli induttori. Si vede che con questo dispositivo, quando l'intensità della corrente sviluppata dalla generatrice cresce, il flusso induttore diminuisce e con esso la tensione; inversamente, se la corrente diminuisce di intensità, la differenza di potenziale ai morsetti della generatrice aumenta. L'eccitazione separata ha lo scopo di evitare una diseccitazione della macchina che potrebbe verificarsi se ci fosse solo l'eccitazione shunt.

La corrente prodotta dalla generatrice alimenta due motori che attaccano ciascuno una ruota anteriore. Questi sono tetrapolari compound. L'indotto porta delle fermature solide in filo d'acciaio destinate a mantenere a posto i conduttori indotti alle grandi velocità, malgrado l'azione della forza centrifuga, (fino a 4000 giri al minuto per una velocità di 80 km.-ora).

Per evitare che le trepidazioni risultanti da una marcia

a gran velocità occasionino delle vibrazioni alle spazzole suscettibili di produrre dei cattivi contatti e dello scintillamento, si sono muniti i motori di collettori discoidali. Un tal collettore, ottenuto fresando una gola profonda in un collettore ordinario a lame molto alte, presenta due superfici di contatto leggermente coniche l' una interna e l' altra esterna. Le spazzole sfregano due a due sull'una, o sull'altra superficie, stringendo elasticamente fra loro il disco biconico. Con questo dispositivo i contatti sono sempre buoni, e, se l'una delle due spazzole di un gruppo tende a scostarsi dalla sua superficie di sfregamento, l'altra si appoggia più fortemente sulla faccia opposta del collettore.

La regolazione della velocità è ottenuta con la manovra di un combinatore che comanda una leva a mano. Questa leva può essere posta in due posizioni principali, una corrispondente all'accoppiamento dei motori in serie (avviamento o forti rampe), l'altra all'accoppiamento dei motori in parallelo. Per queste due posizioni principali gli avvolgimenti induttori serie magnetizzanti della generatrice esercitano il loro massimo effetto. Al di là di queste due posizioni principali uno spostamento progressivo della leva del combinatore produce uno shuntaggio graduale del circuito induttore serie smagnetizzante della generatrice, e quindi una elevazione ai morsetti di essa, con un conseguente aumento nella velocità dei motori. Se si vogliono ottenere velocità ancora maggiori si può ancora indebolire il flusso dei motori, interrompendo a mezzo di un piccolo interruttore il loro circuito induttore in derivazione.

A lato del combinatore e chiuso al pari dello shunt dell' induttore serie in un carter di alluminio, è disposto un disgiuntore a pedale, che interrompe il circuito principale e assicura la frenatura elettrica, chiudendo i motori sopra una resistenza. La batteria degli accumulatori è rilegata invariabilmente ai morsetti della generatrice con l'interposizione di una resistenza: essa è quasi sempre in carica a marcia normale.

Per lanciare il motore termico, al momento della messa in marcia si appoggia il piede sopra un bottone che chiude la batteria sull' indotto della dinamo e sull' induttore serie: la dinamo si avvia allora come motore nel senso conveniente e trascina il motore termico che si mette in marcia.

Altri sistemi. — Alcuni omnibus di New York sono stati equipaggiati col sistema della *General Electric Cy.* Una generatrice compound alimenta due motori serie a doppia riduzione d'ingranaggi. Un combinatore permette di raggruppare i motori in serie o in parallelo e di realizzare la frenatura elettrica e la marcia indietro. Tutte le variazioni di velocità sono ottenute con l'accelerazione o il rallentamento della velocità del motore termico, a mezzo di un pedale che regola l'ammissione del gas e l'avanzamento all'accensione. In piano i motori sono accoppiati in parallelo, sulle rampe in serie.

Nel sistema *Stevens* la generatrice è munita di un indotto a doppio avvolgimento con due collettori e due circuiti induttori. La corrente alimenta due motori che possono essere accoppiati in serie o in parallelo. L'aggruppamento in serie-parallelo dei due avvolgimenti indotti e dei due circuiti induttori della generatrice permette d'ottenere diversi valori della differenza di potenziale ai capi della macchina e quindi diverse velocità di rotazione dei motori.

Nel sistema *De Dion-Bouton* (fig. 4, 5 e 6) una generatrice compound alimenta un motore unico che attacca un asse differenziale posteriore. L' indotto di questo motore porta due avvolgimenti distinti che fanno capo a due collettori. La regolazione della velocità è ottenuta col raggruppamento serie-parallelo di questi due avvolgimenti e dei circuiti induttori dei motori.

Nel sistema *Perret* l' inventore popone di impiegare come generatore un alternatore polifase a frequenza variabile (alternatore a collettore) e di alimentare a mezzo di questo alternatore due motori asincroni a indotto in corto circuito che attaccano le ruote. Questi motori offrirebbero il prezioso vantaggio di essere macchine molto robuste grazie alla soppressione del collettore. La regolazione della velocità sarebbe ottenuta in modo molto graduale per variazione progressiva della frequenza da zero a un determinato valore limite.

Per la costruzione e l'impianto di un motore polifase il Perret osserva: si concepisce che una macchina polifase in serie a collettore possa funzionare come alternatore da una frequenza nulla (corrente continua) fino a una frequenza qualunque superiore o no alla frequenza di sincronismo. Il regime di funzionamento sarà tale che la risultante delle correnti agenti nella macchina sia eguale alla corrente di eccitazione corrispondente a questo regime. Ora questa risultante dipende contemporaneamente dall'angolo di calettamento delle spazzole e dal rapporto di trasformazione fra stator e rotor. Facendo variare opportunamente questi due attori si modificherà il regime di funzionamento e quindi la frequenza. Poichè l'alternatore serie presenta qualche inconveniente, fra cui la diseccitazione a circuito aperto, si potrà impiegare di preferenza un alternatore compound, ma provvisto, di un avvolgimento serie e di un avvolgimento derivato, che assicuri l'eccitazione a vuoto. Come si vede da questi rapidi cenni, il sistema Perret e l'alternatore autoeccitatore presentano un reale interesse dal punto di vista elettrico. Ed è inoltre incontestabile che dal punto di vista pratico un tale sistema sarebbe suscettibile di rendere dei grandi servizi, tanto per la sua robustezza, quanto per la perfezione della regolazione.

Fig. 4 e 5. — **Vettura sistema De Dion-Bouton** (*elevazione e pianta*).

Fig. 6. — **Vettura sistema De Dion-Bouton.** (*Vista*).

III. — Vetture a cambiamento di velocità elettrico.

L'impiego di un cambiamento di velocità meccanico composto di un certo numero di ingranaggi fissati sull'albero del motore e sull'albero di trasmissione e di ingranaggi intermediari mobili, che stabiliscono le necessarie congiunzioni coi precedenti, presenta in molti casi inconvenienti seri, particolarmente per la propulsione di veicoli di peso elevato.

Così è stato tentato di rimpiazzare quest'organo con un dispositivo elettrico equivalente, nel quale siano effettuate le trasformazioni di velocità conveniente.

Sistema *Germain*. In questo sistema l'indotto di una macchina dinamo-elettrica a corrente continua è calettato sull'albero di trasmissione, mentre l' induttore di essa è fissato sull'albero motore. La dinamo è eccitata in serie. Per l'avviamento si chiudono induttore e indotto sopra una resistenza di valore decrescente. Alla grande velocità questa resistenza viene messa in corto circuito e la macchina elettrica funziona come un innesto elettromagnetico.

Sistema *Jeantaud*. — Uno di questi dispositivi, inventato già da qualche anno, comprende essenzialmente due dinamo in serie concentriche l'una all'altra. L'indotto A della dinamo interna è calettato sull'albero di trasmissione, l'albero motore porta l'induttore B di essa, che è inviluppato dall'indotto C della macchina esterna: infine l'induttore D di questa ultima è fisso. Le spazzole della macchina esterna sono fisse; quelle della macchina interna girano con la carcassa calettata sull'albero motore. L'indotto C e l'induttore B portati da questa carcassa sono rilegati a 3 anelli di contatto isolati, sui quali strisciano delle spazzole.

Gli accoppiamenti elettrici che si effettuano fra queste due macchine sono i seguenti: a fermo le macchine sono congiunte in opposizione: l'albero motore e l'albero di trasmissione sono indipendenti. Alla prima velocità si shunta l'induttore D; l'indotto A gira allora più lentamente che l'insieme B e C. Poi si chiude in corto circuito su sè stessa la macchina $A\ B$, che agisce come un innesto magnetico; i due alberi girano allora alla stessa velocità. Infine si connettono in serie i due indotti, con l'induttore D dapprima shuntato e poi no; l'albero di trasmissione gira allora due volte più svelto dell'albero motore.

Questo dispositivo, interessante dal punto di vista elettrico, non è stato però fatto oggetto di applicazioni pratiche. Fra gli inconvenienti che esso presenta si può segnalare quello della presenza di spazzole ruotanti, il cui impiego va generalmente evitato.

Sistema *Gasnier*. — Il Gasnier, invece di disporre concentricamente due macchine elettriche, le ha poste l'una in prolungamento dell'altra ed ha aggiunto loro un dispositivo meccanico che rende l'insieme particolarmente interessante e merita di essere descritto con qualche dettaglio.

L'albero motore M, girante a velocità costante, porta una corona dentata R a dentatura interna. Un manicotto K cavo, girante liberamente sull'asse motore M, porta un'altra corona dentata J a dentatura esterna. Le due dentature delle due corone sono collegate fra loro da pignoni satelliti S, i cui assi A sono fissati ad una carcassa P che fa corpo con l'asse di trasmissione Z posto sul prolungamento dell'asse motore. L'albero motore porta l'indotto di una dinamo D_1; sul manicotto cavo è calettato l'indotto di un'altra dinamo D_2; queste due macchine sono collegate elettricamente fra loro.

Se si suppone il circuito della macchina D_2 aperto, la corona dentata J gira in senso inverso dell'albero M ad una velocità doppia di quella di quest'albero. Se al contrario l'indotto della macchina D_2 è chiuso in corto circuito su sè stesso il manicotto K è immobilizzato e la carcassa P che porta gli assi dei satelliti gira con esso, trascinando l'albero di trasmissione Z. Se infine la corrente prodotta dall'indotto della macchina D_2 ha un valore qualunque, compreso fra zero e un valore massimo, il manicotto K e la corona J avranno una certa velocità di rotazione ω_2 compresa fra il doppio della velocità di rotazione dell'albero motore e zero, e l'albero di trasmissione Z avrà una velocità di rotazione compresa fra zero e un valore massimo.

La corrente della dinamo D_2 è utilizzata nella dinamo D_1, che contribuisce a fornire una coppia motrice sull'albero M in modo che all'infuori del rendimento delle due macchine, non si ha perdita di energia. I due induttori sono eccitati in serie. Sia ω_1 la velocità di rotazione dell'albero motore, della macchina D_1; ω_2 la velocità di rotazione della macchina D_2 montata sul manicotto K e Ω la velocità di rotazione dell'albero di trasmissione Z. Si può dimostrare facilmente che la velocità di rotazione Ω è data dalla formula

$$\Omega = \frac{2\,\omega_1 + \omega_2}{3}$$

essendo ω_2 positiva o negativa rispetto a ω_1.

Se si decalano le spazzole della macchina D_1 fra 0° e 180°, la differenza di potenziale ai morsetti va diminuendo, si annulla e poi cresce negativamente fino a un valore massimo. Questa differenza di potenziale agisce come forza controelettromotrice nel circuito della macchina D_2. Per una coppia resistente di valore costante sull'albero Z la coppia sulla corona J e sul manicotto K avrà un valore costante determinato e quindi la corrente I nella macchina D_2 dovrà avere un valore costante determinato. La intensità di questa corrente è data dalla formula

$$I = \frac{E_2 - E_1}{R}$$

dove E_2 è la *f. e. m.* della macchina D_2, E_1 quella della macchina D_1 e R la resistenza del circuito totale.

Sarà adunque $E_2 - E_1 = RI$, vale a dire che per una coppia resistente di valore costante la differenza fra le *f. e. m.* delle due macchine avrà un valore costante.

L' una di queste *f. e. m.*, la E_2 dipende dalla velocità di rotazione della dinamo D_2; l'altra, la E_1 dipende dall'angolo di calettamento delle spazzole della dinamo D_1. Si vede adunque subito che più si decaleranno le spazzole di questa macchina, più il valore di E_1 diminuerà e poichè la differenza $E_2 - E_1$ deve essere costante, meno la dinamo D_2 e la corona J dovranno girare svelte; ora si è visto che più piccola è la velocità di rotazione del manicotto K e della corona J e più grande è la velocità di rotazione dell'albero di trasmissione Z. Si comprende adunque come il semplice decalaggio delle spazzole della dinamo D_1 permetta per una data coppia resistente di far variare in larghi limiti la velocità di rotazione dell'albero di trasmissione Z.

Quando le spazzole della macchina D_1 sono decalate di 90°, la tensione elettrica è nulla. Se si continua a decalare le spazzole, questa tensione E_1 cambia di segno e va poscia crescendo. A un dato momento essa sola basta per far circolare la corrente I nel circuito di resistenza R. La macchina D_2 allora si ferma e la velocità dell'albero di trasmissione Z è uguale ai due terzi della velocità di rotazione dell'albero motore. Se si decalano ancora le spazzole, la macchina D_1 diviene generatrice e la D_2 ricevitrice; il senso di rotazione della macchina D_2 è inverso e con essa quello di rotazione del manicotto K e della corona J. Questa gira dunque nello stesso senso della corona R. Quando la velocità di rotazione della macchina D_2 è uguale alla velocità di rotazione dell'albero motore, l'albero Z gira a questa stessa velocità. Per un decalaggio di 180° delle spazzole della macchina D_1 la velocità di rotazione ottenuta sull'albero Z è superiore alla velocità di rotazione dell'albero M. Se si vuole aumentare ancora la velocità dell'albero Z, basterà decalare alla lor volta le spazzole della macchina D_2, che sarà obbligata di girare con maggior velocità per produrre la stessa *f. e. m.*

La marcia indietro è ottenuta egualmente per decalaggio delle spazzole. La sola manovra da fare si riassume in ultima analisi nello spostamento di un meccanismo qualunque producente lo spostamento delle spazzole. Le macchine D_1 e D_2 sono state studiate specialmente in vista di presentare una buona commutazione in tutte le posizioni delle spazzole; i loro collettori portano un rilevante numero di lamelle.

Sistema *Carolan*. — Questo sistema è analogo al precedente. Il motore termico trascina un differenziale, essendo il suo albero unito alla carcassa che porta i pignoni satelliti di questo. L'albero del pignone principale anteriore del diffe-

renziale porta l'indotto di una dinamo serie; l'albero del pignone posteriore del differenziale (albero di trasmissione) porta un motore elettrico. Un combinatore intercalato nel circuito che connette le due macchine elettriche permette di ottenere le varie velocità. Indebolendo il flusso della seconda macchina, si possono ottenere delle velocità superiori alla velocità di rotazione dell'albero motore.

Sistema *Weiss*. — Questo sistema riposa ancora sul principio che la velocità di rotazione relativa fra l'indotto e l'induttore di una macchina a corrente continua non dipende che dalla *f. e. m.* dell'indotto per una intensità di corrente costante e un campo costante; le velocità relative al pari della coppia trasmessa, possono adunque essere modificate semplicemente con la variazione di una forza contro-elettromotrice introdotta nel circuito. Questa *f. c. e. m.* è prodotta da una dinamo generatrice calettata sull'albero del motore.

L'albero del motore attacca direttamente, o a mezzo di ingranaggi, gli induttori di due macchine elettriche i cui indotti sono indipendenti l'uno dall'altro. Questo dispositivo ha lo scopo di evitare l'impiego di un differenziale. Gli indotti attaccano direttamente, o indirettamente, le ruote motrici. Le due dinamo motrici a eccitazione in serie sono connesse elettricamente alla generatrice montata sull'asse del motore termico: questa macchina è ad eccitazione in serie, shunt o compound. Si può pure impiegare per le tre macchine una eccitazione separata. Le connessioni sono tali che la *f. e. m.* delle macchine motrici e la *f. e. m.* della macchina generatrice siano opposte e che la prima sia superiore alla seconda.

Per regolare la velocità di rotazione delle ruote motrici si fa variare la *f. e. m.* della macchina generatrice, diminuendola progressivamente per aumentare la velocità. Alla grande velocità la generatrice è fuori circuito e le motrici sono in corto circuito.

Sistema *Hart-Durtnall*. — Questo sistema è basato sulla utilizzazione delle correnti polifasi, che offrono il vantaggio di permettere l'impiego di un motore ad induzione robusto senza collettore. Il motore termico trascina un alternatore polifase munito di una piccola eccitatrice in serie: l'albero di trasmissione alla cardano porta un motore asincrono il cui avvolgimento statorico è stabilito in modo da permettere una modificazione nel numero dei poli.

Fra le due macchine è interposto un innesto elettro-magnetico, che permette l'attacco diretto alla grande velocità, quando le due macchine elettriche non hanno più alcuna funzione all'infuori della eccitatrice in serie che fornisce la corrente necessaria per la magnetizzazione dell'innesto elettromagnetico.

La regolazione della velocità è ottenuta a mezzo di due apparecchi: uno di essi modifica le connessioni dello stator del motore asincrono, in modo da far variare dal semplice al doppio il numero dei poli e quindi la velocità di rotazione, l'altro comanda il reostato di campo dell'eccitatrice, in modo da far variare la tensione delle correnti polifasi prodotte dall'alternatore e con essa la coppia del motore asincrono. L'ultima tacca sulla quale striscia il braccio mobile del reostato chiude il circuito dell'eccitatrice sull'innesto elettromagnetico: il circuito delle due macchine polifasi è allora interrotto e l'azionamento dell'albero di trasmissione si fa direttamente.

Ing. G. C.

SCOPPIO DI UNA CALDAIA PRESSO NAPOLI.

(*Continuazione e fine, vedi nn. 18, 19, 20 e 23, 1907*).

Le condizioni di grave deperimento in cui si trovavano il bollitore ed il relativo gambale, e la circostanza che la erosione presentavasi alla parte esterna sotto forma di profonda ossidazione, inducono a ritenere che tali condizioni pericolose esistessero da epoca molto anteriore a quella in cui si fece l'ultima visita interna con susseguente prova a freddo; ma non si riesce a spiegare come la parte più sottile del bollitore abbia potuto resistere, senza sfasciarsi, alla pressione di 9 atmosfere raggiuntasi all'atto di detta prova.

Tale fatto però, sebbene non spiegabile coi criteri tecnici della resistenza dei materiali, non è nuovo negli annali delle caldaie a vapore; la fallace illusione che spesso ingenerano le prove idrauliche che era già stata segnalata trenta anni fa dal Marten nella seconda conclusione riportata a pag. 89 del libro citato in principio, là dove egli dice: *that no form of boiler, however well constructed and fitted, is free from liability to explosion, if allowed to get out of order; and that boilers which bear the hydraulic test may still be dangerous.*

E' evidente che la ossidazione esterna osservata si è prodotta lentamente e gradatamente sotto l'azione dell'umidità dell'aria nello stretto canale in muratura in cui trovavansi il bollitore ed il gambale; questa umidità era probabilmente aggravata da qualche stillicidio attraverso alle cuciture o giunti del gambale; ed il tenue filo d'acqua formatosi ha potuto determinare delle zone speciali di erosione sul suo passaggio, riducendo la lamiera a spessore quasi nullo in alcuni punti.

E' da notarsi però che, mentre le gravi erosioni in questione basterebbero da sole a fornire la spiegazione di uno scoppio, e sono sufficienti per far ritenere che i punti più deboli di tutta la caldaia risiedessero nel bollitore e nel gambale, alcune circostanze, che descriverò meglio più avanti, mi hanno indotto nella convinzione che la causa prima (in ordine cronologico) determinante dello scoppio si sia manifestata all'esterno della caldaia; e precisamente che essa causa sia da ricercarsi in un urto formidabile ricevuto dalla caldaia verso la parte superiore, cioè nel duomo.

L'azione dell'urto ha naturalmente turbato l'equilibrio instabile degli sforzi di tensione nel bollitore e nel gambale, producendo il distacco di tali parti e lo sfacelo della lamiera del quinto anello che era rivolta verso di essi; per cui lo scoppio è venuto ad assumere proporzioni più gravi per le cattive condizioni delle parti suddette.

3. - *Aumenti di pressione più o meno rapidi.* Gli accrescimenti rapidi di pressione avvengono di solito quando il motore è fermo, o lavora a regime ridotto, quindi consumando poco vapore, e quando le valvole di sicurezza s'incantano, o vengono sovraccaricate dal macchinista.

Il buono stato di conservazione delle sedi delle 2 valvole a bilancia da me constatato e di cui ho fatto cenno descrivendo il duomo, permettono di escludere il primo caso, cioè che le valvole si fossero incantate. D'altra parte dalle indagini fatte è risultato che il motore non ebbe a fare soste nelle prime ore del giorno in cui avvenne lo scoppio e che l'illuminazione elettrica azionata dal motore stesso a mezzo di una dinamo e senza accumulatori non era stata interrotta nella notte.

Risultò anche che il macchinista di notte era presso alla caldaia qualche istante prima dell'esplosione; egli pertanto avrebbe potuto accorgersi dal manometro, oltrechè dal soffiare delle valvole, qualora la pressione fosse cresciuta oltre alla normale.

Resta da esaminare la seconda ipotesi, cioè che il macchinista abbia, ad arte, sovraccaricate le valvole, per ottenere un eccesso di pressione oltre le 6 atmosfere.

Siccome da qualcuno si è accennato a fatti di simil genere, che si sarebbero verificati in qualche occasione, fermiamoci alquanto ad indagare se o meno tale ipotesi si possa ritenere fondata, come causa principale o secondaria dello scoppio.

Premettiamo che è tendenza quasi generale nei macchinisti di sovraccaricare le valvole in due casi:

1° quando le valvole, come accade di frequente, si mettono a soffiare prima della pressione di timbro; in tal caso non riesce possibile al macchinista di mantenere la pressione normale, ed è naturale che egli cerchi rimediarvi aggiungendo il peso necessario per correggere il difetto delle valvole; qualche volta, è vero, in mancanza del peso esattamente sufficiente allo scopo, il macchinista aggiunge, per raggiungere meglio l'intento, un peso maggiore;

2° quando, come nelle caldaie da locomotiva, occorre di fare sforzi variabili, da un momento all'altro, per le ac-

cidentalità delle linee e per le variazioni del carico da trascinare. In tali casi è utile, ad esempio, al macchinista di avere una pressione elevata anche oltre alla normale, al principio delle salite, per vincere la maggiore resistenza del treno. Però, se egli abusa di tale ripiego, può anche trovarsi a mal partito prima della fine della salita, perchè, lavorando ad introduzione superiore alla normale, consuma maggior quantità di vapore ad ogni giro di ruota e corre il pericolo di vuotare la caldaia di vapore, o per lo meno di ridurne la pressione al disotto del necessario e di dover fermare il treno a metà strada.

SCOPPIO

di una caldaia presso Napoli

Ricostituzione della lamiera della caldaia secondo varî pezzi ritrovati.

Fig. 7. — Pezzo *A* della lamiera del 5° anello collegata al gambale.

Fig. 8. — Sviluppo della lamiera rappresentata nella fig. 4 del n. 19 e lanciata nel punto P_1 della pianta.

Fig. 9. — Pezzo *B* della lamiera del 5° anello collegata al gambale.

Fig. 10. — Sviluppo della lamiera rappresentata nella figura 4 del n. 18 e lanciata nel punto P_2 della pianta.

Nel caso nostro non è possibile, per ragioni ovvie, che la prima delle due ipotesi sopramenzionate; ma dirò subito che, anche se essa si fosse verificata qualche volta, non avrebbe potuto dar luogo che a piccoli aumenti di pressione durante le eventuali brevi soste del motore; e tali aumenti non sarebbero stati per sè stessi pericolosi; d'altronde i piccoli accrescimenti saltuarii, in casi di soste, sono quasi inevitabili anche nelle caldaie di locomotive, nelle quali si hanno valvole di sicurezza esattamente graduate, a bilancia ed inaccessibili; e si deve perciò ricorrere agli iniettori per moderare, coll'iniezione di acqua fredda, l'aumento di pressione del vapore.

Ma per mantenere in modo continuo la pressione del vapore al disopra della normale, è necessario diminuirne corrispondentemente il prelevamento, oppure attivare la combustione nel focolaio con mezzi eccezionali, come il tiraggio artificiale mediante robinetti speciali.

Abbiamo già veduto che nel nostro caso non si avevano simili organi a disposizione e che il tiraggio era prodotto soltanto da un camino di circa 30 m. d'altezza; d'altra parte col combustibile leggiero (canapucci) che si era adoperato nel giorno dello scoppio non era possibile accrescere l'intensità del fuoco sulla graticola; l'altro mezzo, di ridurre adeguatamente il grado di introduzione del vapore nei cilindri, qualora fosse stato realizzabile col sistema di distribuzione a cassetto del motore, avrebbe bensì reso più economico l'esercizio, ma non avrebbe potuto dare un maggior sviluppo di forza in cavalli in proporzioni tali da supplire alla sproporzione che, secondo alcuni, doveva esistere fra la potenzialità della caldaia ed il lavoro prodotto; infine la circostanza che i macchinisti non partecipavano agli utili dell'azienda nè alle eventuali economie sul combustibile toglieva di mezzo il principale incentivo a sopracaricare le valvole.

Ho già detto, descrivendo l' impianto, che la forza disponibile col vapore a 6 atmosfere fornito dalla vecchia caldaia, poteva essere sufficiente ad azionare il molino ed il pastificio per la produzione degli ultimi mesi.

Perciò anche questa terza causa deve ritenersi come non intervenuta, almeno in proporzioni tali da produrre lo scoppio.

4. - *Arroventamento delle lamiere.* — L' arroventamento delle lamiere avrebbe potuto prodursi, nel caso della caldaia in esame, più facilmente che altrove lungo la parte inferiore del corpo cilindrico, la quale era lambita dalle fiamme e dai prodotti della combustione allo stato di massimo calore; il pericolo era minore nei tubi del fumo, che ricevevano il calore soltanto nel secondo tratto; era poi minimo pel bollitore, perchè lambito soltanto nel terzo tratto e sempre pieno d'acqua. Ed infatti per queste due ultime parti sarebbe da escludersi in modo assoluto l'arroventamento, in vista dello stato in cui esse furono ritrovate e che ho descritto nei capitoli precedenti.

Per le lamiere del corpo cilindrico potrebbero a prima vista lasciare qualche dubbio le parti dove furono strappati 2 dei sopporti, e precisamente le seguenti: *la lamiera di sinistra del 4° anello*, dalla quale il sopporto (rimasto intero) si staccò, asportando un pezzo di lamiera, lungo la linea inferiore dei chiodi di collegamento, e producendo 3 lacerazioni parallele nel resto della lamiera (vedasi la fig. n. 7 la quale rappresenta, insieme alle fig. 8, 9 e 10 lo sviluppo della lamiera del 5° anello; *e la lamiera di destra del 1° anello*

Fig. 11. — **Pezzo di lamiera trovato nelle macerie presso la piastra tubolare anteriore.**

Fig. 12. — **Pezzo ritrovatosi sopra la terrazza di copertura dell'altra caldaia nuova.**

sulla quale il sopporto rimase anche intero, sfondando però, verso l'interno, la lamiera (vedere la fig. 11).

Ma ogni dubbio in proposito sparisce se si considera che al disotto del piano d'appoggio dei sopporti eravi uno strato di almeno 30 a 35 cm. di muratura che li separava dal condotto dei gas caldi; e che hanno resistito ottimamente le chiodature doppie sottostanti ai sopporti, le quali dovevano essere lambite dalla parte più calda dei gas della combustione; contro l'ipotesi che un abbassamento del livello dell'acqua, inavvertito dall' accudiente, e prodotto da guasto nella pompa o da perdita del gambale, abbia potuto lasciare tale parte scoperta dall'acqua, permettendone l' arroventamento, sta il fatto che i rimanenti 6 supporti, che si trovavano allo stesso livello di quelli strappati, furono trovati regolarmente collegati alle lamiere corrispondenti.

D'altra parte gli strappi in quistione si possono spiegare considerando che la caldaia deve aver subìto per reazione una spinta enorme verso il basso appena saltato via il duomo; e che questa spinta, unita al peso di circa 14 mila chilogrammi della caldaia piena d'acqua e vapore, dovette produrre *una pressione grandissima* sopra tutti gli 8 sopporti, i quali *resistettero perchè compressi* e rinforzati dalla nervatura; ma due di essi strapparono la lamiera lungo la linea debole dei fori, mentre i rimanenti 6 sopporti non produssero strappi simili nelle lamiere alle quali erano collegati, forse perchè la muratura cedette prima al disotto di essi.

Pertanto anche l'ipotesi dell'arroventamento delle lamiere del corpo cilindrico deve scartarsi.

5. - *Apertura brusca delle valvole di presa vapore.* — L'apertura brusca delle valvole di presa vapore ha determinato qualche volta l'esplosione di caldaie nelle ferriere e nelle acciaierie, dove si adoperano motori di grande potenza e funzionanti a piena introduzione, per i treni dei laminatoi; così pure si è verificato qualche caso di caldaie da locomotiva scoppiate in seguito ad un' apertura brusca del regolatore, dopo un lungo periodo di stazionamento. Questo fatto si spiega considerando che un forte prelevamento di vapore produce nel duomo (quando le valvole di presa sono, come nel caso nostro, sul duomo) una brusca diminuzione di pressione, alla quale tien subito dietro una forte vaporizzazione con trasporto d' acqua; l'acqua, proiettata violentemente, produce una specie di *colpo d'ariete* che strappa il duomo e l'anello corrispondente della caldaia od entrambi contemporaneamente.

Ma come può essere avvenuta la brusca presa di vapore, se l' introduzione del cilindro ad alta pressione non si faceva normalmente che per 3/10 della corsa dello stantuffo?

Per trovare una risposta a questa domanda basta ricordare che la valvola di presa vapore era disposta alla parte superiore del duomo, verso destra, cioè verso la parte prospiciente il corpo di fabbrica più elevato; e che il raccordo della valvola colla piattellina d'attacco fu trovato strappato con linea netta; ricordiamo inoltre che la forcella d'arresto delle valvole di sicurezza fu trovata rotta e che uno dei contrappesi si è rinvenuto sul posto d'opera della caldaia. Se si suppone pertanto che una causa fortuita, come un urto improvviso di una massa cadente, abbia prodotto il distacco della valvola di presa facendo in pari tempo contorcere le leve delle valvole di sicurezza e distaccandone i contrappesi, la risposta alla domanda è trovata.

Osserviamo inoltre che l' uscita improvvisa del vapore verso destra dovette produrre, per reazione, una spinta verso sinistra di kg. 250 circa.

Questa spinta improvvisa, combinata con quella prodotta dalla massa urtante la quale, come vedremo, agì diagonalmente dall'alto in basso, e seguìta immediatamente dal colpo d'ariete sul duomo, dovette determinare lo strappo nella parte più distesa della flangia del duomo, e questo strappo deve essersi esteso bruscamente a tutto il perimetro della flangia; a favorire l'azione dello strappo contribuivano le cattive condizioni del ferro, delle quali ho parlato diffusamente nel capitolo delle prove.

Appena strappatosi, il duomo venne lanciato in aria ed il vapore della caldaia, uscendo attraverso all'enorme apertura apertasi, produceva una fortissima depressione, seguìta subito dopo dalla vaporizzazione istantanea di quasi tutta la massa d'acqua della caldaia e dalla lacerazione delle diverse lamiere con proiezione in tutti i sensi.

6. - *Raffreddamenti bruschi.* — E' quasi superfluo che io m' indugi ad esaminare questa causa, trattandosi di focolaio

esterno e di una stagione che nei climi meridionali, come quello di napoletano, non è mai rigido.

Nella notte precedente allo scoppio (dal 21 al 22 febbraio) vi era stata bensì a Giuliano, come a Napoli ed in tutti i dintorni, una pioggia violenta ed una bufera temporalesca fortissima, con scariche elettriche frequenti; ma la temperatura non scese al disotto di 0° in modo da poter causare dei forti salti di temperatura nel focolaio della caldaia in quistione.

7. - *Cause estranee.* — È ovvio che la serie delle cause estranee è pressochè illimitata; ne citerò soltanto alcune, accennate dal Marten nel suo prezioso libro più volte citato: *lighthing striking down the stacks upon the boilers - fire in the building - explosion of gas in the flues - broken connecting-rod pierced boiler - dome caught by railway bridge* (1).

Ciò premesso, esaminiamo nel caso nostro quali sono le tracce e le constatazioni di fatto che hanno fornito gli elementi per l'ipotesi dell'intervento di una cansa estranea che agì sul duomo, cioè sopra uno dei punti più deboli della caldaia in esame.

8. - *Studio del duomo.* — Fra i diversi pezzi della caldaia che, fin dalla prima visita sul luogo del disastro, avevo scorti disseminati nel cortile a nord del fabbricato e nei campi adiacenti, uno sopratutto, *il duomo* aveva attirato in modo particolare la mia attenzione, per una strana lacerazione che esso presentava.

Come ho già accennato in principio di questa mia relazione, il duomo era stato ritrovato in un campo attiguo al cortile esterno, in direzione tra Nord e Nord-Ovest, a circa 146 m. di distanza in linea orizzontale dal punto ove esso trovavasi montato in opera prima dello scoppio, ed a circa 4 m. dalla base di un albero (olmo) del quale esso (duomo) aveva schiantato, cadendo dall'alto, uno dei rami principali.

Il duomo, quando fu ritrovato, giaceva coricato su di un fianco entro un leggiero infossamento prodottosi nel terreno molle di pioggia all'atto della sua caduta

Per poterlo fotografare quale si presenta nella fig. 9 del n. 18 dell' *Ingegneria Ferroviaria* fu sollevato alquanto dalla parte del coperchio, appoggiandolo ad un pezzo di graticola trovato lì vicino, in modo da mettere in vista anche le due colonnette portavalvole e l'apertura della presa vapore.

Nelle vicinanze del luogo dove fu rinvenuto il duomo dopo lo scoppio si trovarono pezzi di tufo, fra i quali qualcuno parzialmente annerito e con tracce di un denso strato di fuliggine; qua e là anche alcuni mattoni in simile stato: dalle informazioni e dagli indizi raccolti risultò che tali pezzi dovevano appartenere al rivestimento dei condotti del fumo e forse anche alla parte superiore del vecchio camino, la quale era formata di mattoni.

Ho già detto altrove che a breve distanza dal punto di caduta del duomo si trovava un albero che appariva evidentemente schiantato in parte dal duomo stesso,

L'albero, un olmo, all'altezza di circa 4 m. dal suolo, si divideva in due rami, dei quali uno appariva tagliato da molto tempo e presentava delle parti fradice nella sezione del taglio; il secondo ramo era stato spezzato di recente, dal duomo, e misurava uno sviluppo di m. 0,60 nella sezione di rottura, mentre il tronco dell'albero, alla base, aveva uno sviluppo di m. 0,90.

Dall'albero, sul quale sono salito per le constatazioni necessarie, non era possibile di scorgere la località dove era in opera la caldaia vecchia, nè i muri del fabbricato retrostante, perchè la visuale era impedita da parecchi altri alberi frondosi alti da 15 a 20 m,, coi rami intrecciantisi fra di loro; nessuno di questi alberi appariva danneggiato; perciò per induzione logica dovevasi ammettere che il duomo nel suo viaggio aereo fosse passato molto al disopra di essi.

La prima cosa che nell'esame del duomo attrasse la mia attenzione fu una spaccatura, passante attraverso allo spessore della lamiera di ferro e caratteristica per la sua forma e direzione.

(1) fulmine che fa cadere i fumaioli sulle caldaie – incendio sviluppatosi nello stabilimento – esplosione di gas nei condotti del fumo – biella motrice rotta che sfonda la caldaia – duomo strappato da un ponte sulla linea ferroviaria.

Questa lacerazione presentavasi al disotto ed a circa 15 cm. circa dal foro della presa vapore accennata a suo tempo nella descrizione della caldaia; essa era lunga circa 30 cm. e presentava gli orli o labbra rivolti verso l'interno; verso la parte inferiore essa si prolungava per circa 5 cm. sotto forma di leggiero incavo a contorno raccordato in curva, il quale solco ed incavo farebbe credere che il pezzo urtante e che produsse la lacerazione, dopo aver colpito il duomo alla parte superiore, in direzione inclinata dall'alto in basso, abbia poi scivolato verso la parte inferiore di questo.

Parallelamente agli orli o lembi della frattura, i quali distano fra loro circa 20 mm. nel punto di mezzo si osservano due solchi rettilinei profondi circa $^1/_2$ mm., uno su di un lembo ed uno sull'altro; tali solchi si prolungano in basso oltre al termine della lacerazione e si uniscono nella parte inferiore col raccordo curvilineo sopracitato.

L'asse della lacerazione è inclinato di circa 30 gradi sulla verticale; essa termina in basso a circa 20 cm. dall'orlo inferiore della flangia strappata, ed alla parte superiore essa finisce con uno strappo orizzontale verso sinistra, lungo circa cm. 3 $^1/_2$.

Il duomo presenta alla parte inferiore esterna una zona alta circa 10 o 12 cm. con tracce di corrosioni leggiere, ma estese in modo uniforme e profonde da 1 a 2 mm.; alla parte interna (quella che era a contatto col vapore) la superficie è liscia e regolare. Apparisce pertanto chiaro che l'azione corrodente debba essere stata prodotta dal rivestimento superiore (muratura e ceneraccio) della caldaia; il quale rivestimento copriva la base del duomo per 10 o 12 cm. di altezza.

Gli spessori della lamiera variano da mm. 8,7 a mm. 9,9; nella parte sinistra del contorno inferiore si nota una specie di dissaldatura o sdoppiamento, lunga circa 70 mm., nel quale tratto lo spessore è ridotto a mm. 5,5 e 5,8.

Senza entrare in una dettagliata disamina degli indizi raccolti, dirò soltanto che la situazione della lacerazione, rivolta verso il fabbricato, la direzione della spaccatura, la sua forma eccezionale nonchè l'assenza di corpi metallici o di corpi duri nella località della caduta, infine l'essersi conservate intatte le 2 colonnette in ghisa sul coperchio, l'assenza delle valvole e dei contrappesi dal luogo di caduta, la rottura dell'arresto delle leve delle valvole stesse, ecc. m'indussero gradatamente nella persuasione che l'urto contro il duomo fosse avvenuto quando questo era ancora in opera sulla caldaia in pressione, anzichè dopo lo scoppio o durante il viaggio aereo.

Da quale parte del fabbricato o in quali circostanze potè avvenire tale urto formidabile?

Devo dire qui che, stando a parecchie testimonianze raccolte, parrebbe accertato che un fulmine sia caduto sul fabbricato poco prima dello scoppio; ma anche senza tener conto di tali testimonianze e senza pretendere di precisare in modo assoluto le circostanze del fatto, è evidente che la ipotesi della caduta della parte superiore del vecchio camino durante le raffiche del vento che imperversarono prima e dopo lo scoppio apparisce come molto probabile; a conferma di tale ipotesi sta inoltre la circostanza che il piano di sfaldatura del tronco di camino rimasto in piedi appariva inclinato verso la posizione della caldaia in opera.

Due obbiezioni sono state sollevate contro questa ipotesi osservando: 1° che la caldaia era coperta da un tetto il quale avrebbe dovuto ripararla dagli urti; 2° che l'urto della massa cadente avrebbe dovuto lasciare tracce visibili anche sul corpo cilindrico della caldaia.

Ma queste obbiezioni cadono quanto si consideri: 1° che la massa cadente doveva essere formata non da mattoni isolati, ma da blocchi interi di mattoni e di tufo fortemente uniti fra loro dal cemento (pozzolana) in uso nella località; (simili grossi blocchi si osservano nella fig. 1 del n. 18); e che contro tale massa di parecchie diecine di kg. e forse di quintali, cadente da circa 30 m. epperò con velocità $v = 2gh =$ $=$ circa a 24 m. al 1'', ben debole difesa poteva offrire una leggiera tettoia in legno, specie nel punto dove si trovava il duomo cioè fra due travi inclinate; 2° che al disopra del corpo cilindrico della caldaia trovavasi uno strato di muratura e di ceneraccio dello spessore di 20 o 30 cm., il quale

dovette fare da cuscino pel corpo cilindrico stesso; mentre il duomo, che sporgeva al disopra di esso, si trovò indifeso contro l'urto.

Abbiamo veduto, nel capitolo delle prove sul materiale che il ferro della caldaia era privo quasi del tutto di elasticità, cioè della proprietà che garantisce meglio di tutte le altre contro gli effetti degli urti. Non deve pertanto recar meraviglia se con un materiale simile si sia prodotta una lacerazione come quella in esame ed il susseguente schianto del duomo.

Un ultimo punto oscuro restava per spiegare i solchi osservati sulle due labbra della lacerazione. Questi due solchi, regolari e paralleli, sembrano prodotti da un pezzo di metallo, foggiato a spigoli vivi, anzichè da un blocco di pietra o di mattoni; le travi ed i travicelli del tetto da me osservati presentavano bensì delle fasciature in ferro, ma la loro forma non era tale da poter produrre l'effetto in questione. Il perno in ferro dell'albero di buratto, che si vede emergere dalle macerie nella fig. 6 del n. 19, attrasse per un po' di tempo la mia attenzione, facendomi pensare se o meno un pezzo simile di macchina avesse potuto, sotto la spinta di una massa cadente, urtare il duomo, venendo poi respinta chi sa dove nell'atto dello scoppio.

Per sostenere tali ipotesi bisognerebbe ammettere in pari tempo che insieme al camino sia caduta una parte dell'edifizio destinato alla pulitura; la quale ipotesi non sarebbe d'altronde in contrasto cogli effetti soliti delle scariche elettriche temporalesche sopra vecchi edifizi e spiegherebbe anche la circostanza dello sfracellamento in numerosi pezzi della piastra tubolare posteriore e del 5° anello.

Quest'ultima ipotesi però, non avendomi dato sufficiente soddisfazione, continuai le indagini e riportai la mia attenzione sulle sbarre di graticola, anche per chiarire un altro dubbio sortomi circa l'eventuale sovraccarico delle valvole di sicurezza.

Perciò il giorno 4 aprile 1905 trovandomi al Molino di S. Antonio per continuare i rilievi, scelsi una delle sbarre di graticola meglio conservate, la feci pesare (risultò di kg. 7 $^1/_2$) e la portai meco per ulteriore esame; essa è rappresentata nella fig. 5 del n. 23. E' lunga 72 cm., alta 600 mm. in mezzo e 50 alle estremità; ed ha spessore massimo di 28 mm. alla parte superiore *e 20 a 23* mm. alla parte inferiore. Se una o parecchie di tali sbarre intere o rotte si fossero trovate appoggiate al duomo dalla parte della presa vapore, quando vi cadde sopra la massa di muratura precipitante dall'alto avrebbe potuto il pezzo di graticola agire da *tagliuolo*, sotto la spinta enorme, e produrre la lacerazione coi solchi relativi?

Evidentemente lo spessore del pezzo (20 mm.) corrisponde alla distanza dei solchi; la linea curva di contorno inferiore della sbarra armonizza col solco curvilineo che si osserva sul duomo, dove termina inferiormente la lacerazione; una simile sbarra appoggiata al duomo poteva giungere all'incirca all'altezza dove comincia la lacerazione. Perciò non ripugna una risposta affermativa alla domanda precedente.

Che dei pezzi di graticola si trovassero sopra la muratura della caldaia non sembra strano, ove si pensi che un simile vano tra il tetto e il piano superiore della muratura si offriva come un ripostiglio a portata di mano pel fuochista; sul duomo risultò infatti trovarsi all'atto dello scoppio, un grosso rotolo di vecchia fune del volante buttata lassù ad asciugare, (il quale rotolo fu poi ritrovato nel campo a Nord, non lontano dalla piastra tubolare in 3 pezzi).

Ricostruzione delle fasi dello scoppio. — Pertanto le diverse fasi dello scoppio si possono ragionevolmente ritenere come avvenute nel modo che si riassume qui sotto:

Per effetto del fulmine caduto, verso le ore 6 $^1/_4$ sul vecchio camino dell'opificio, o per il solo effetto delle raffiche di vento, la parte superiore di esso venne abbattuta e precipitò insieme a parte del muro d'angolo del locale della pulitura grano, sul tetto che copriva la caldaia, sfondandolo, e colpendo di traverso il duomo che sporgeva al disopra della muratura di rivestimento.

Sotto l'azione di tale urto, la valvola di presa vapore si distaccò bruscamente, i contrappesi delle valvole si staccarono dalle relative leve aprendo una via eccezionale al vapore, mentre lo stesso masso pesante investiva di fianco il duomo, producendogli la grave lesione più volte citata, e facendolo subito dopo distaccare dal corpo cilindrico della caldaia e saltare in aria.

A rendere più disastroso l'effetto dell'urto, si aggiunsero un colpo d'ariete all'interno del duomo, e la improvvisa e violenta spinta in senso trasversale prodotta dalla brusca uscita del vapore dal foro della valvola di presa.

Appena distaccatosi il duomo, si produsse una repentina e fortissima depressione nell'interno del generatore di vapore e, per reazione, una spinta della caldaia verso il basso di circa 21 mila chilogrammi; questa spinta riprodottasi nel bollitore, ne faceva scoppiare la lamiera nel punto più debole e distaccare il gambale.

Contemporaneamente poi, sotto la pressione istantanea ed enorme prodottasi per l'improvvisa vaporizzazione dell'acqua contenuta nella caldaia, si faceva a pezzi il 5° anello, la piastra tubolare posteriore veniva strappata dai tiranti di collegamento e lanciata prima verso l'alto contro il muro del locale della pompa, e poi, di rimbalzo, nel campo a Nord dove fu trovata in tre pezzi; il 4° anello si rompeva del pari nel punto più debole, cioè nel foro del passo d'uomo, dividendosi in due pezzi principali, mentre la parte inferiore della caldaia, per effetto della spinta del vapore prodottosi nel condotto sottostante, veniva lanciata in alto, per poi ricadere nel locale contiguo a Sud, al disopra del contralbero di trasmissione delle pompe.

Appena strappatasi la piastra tubolare posteriore, veniva a mancare la resistenza dei tiranti di collegamento, nonchè quella dei tubi del fumo, e la piastra tubolare anteriore si distaccava anch'essa dal corpo cilindrico, trascinando con sè i tiranti ed andando ad abbattersi in basso, contro il muro esterno occidentale.

Nello stesso tempo avvenivano gli strappi secondarii nelle diverse lamiere altrove accennati.

Conclusione.

Da quanto ho esposto dettagliatamente fin qui, risulta pertanto che tre sono state con tutta probabilità le cause che contribuirono a determinare lo scoppio in questione, e precisamente:

1° la caduta del camino sul duomo della caldaia;

2° il grave stato di deperimento del riscaldatore e del gambale;

3° lo stato di semicristallizzazione prodotto dall'invecchiamento del ferro delle lamiere.

La caduta del camino ha agito come causa prima determinante lo scoppio; la seconda e la terza causa hanno concorso a rendere più gravi gli effetti dello scoppio.

***

« Il mezzo più sicuro di rendere generali le visite sistematiche (dei generatori di vapore) è di diffondere per quanto è possibile (nel pubblico e negli interessati) informazioni esatte circa i casi di scoppi avvenuti e circa le cause accertate dei medesimi; e di far conoscere, tanto ai proprietari, quanto agli accudienti di caldaie, i pericoli dai quali devono guardarsi; questo mezzo è preferibile ed ha maggiore probabilità di render meno frequenti gli scoppi che non una qualsiasi imposizione di ispezione con decreti di legge » (1).

Con queste massime, l'illustre ing. Edward Bindon Marten (2) chiudeva il suo discorso, in occasione del Congresso tenutosi a Nottingham nell'agosto 1870, dall'Istituto degli

(1) The surest way to make systematic examination general is to spread as widely as possible correct information as to the facts and ascertained causes of boiler explosions, and to inform boiler owners and minders what dangers to guard against; and that this is preferable, and more likely to lessen explosion than enforcing any system of inspection by legal enactement

(2) Ingegnere capo della Compagnia di assicurazione e di ispezione caldaie a vapore del Midland inglese.

Ingegneri Meccanici intorno all'argomento: *Ammaestramenti ricavati dagli scoppi di caldaie a vapore negli ultimi 4 anni.*

Queste massime, sebbene siano scorsi oramai 37 anni dall'epoca in cui vennero espresse, sono sempre di attualità, perchè frutto dell'esperienza, nonchè delle osservazioni raccolte e diffuse col senso pratico che contraddistingue il popolo inglese; ed è per portare il mio modesto contributo all'attuazione delle medesime che mi sono indotto a pubblicare queste mie note sul caso di scoppio descritto nella presente memoria.

Un'altra considerazione di carattere generale mi ha spinto a vincere il riserbo naturale in chi è chiamato dall'Autorità giudiziaria per dare un parere sereno ed obbiettivo; essa è la seguente:

Lo scoppio in questione, sebbene sia risultato prodotto da tre cause di natura differente, delle quali la principale dovuta a forza maggiore, e le altre due agenti soltanto come cause concomitanti ed aggravanti, ha sollevato la questione importante: entro quali limiti è circoscritto nel campo pratico l'azione del tecnico incaricato delle visite periodiche delle caldaie a vapore e quali mezzi gli sono concessi dalla legge per vincere, diremo così, *le resistenze passive* derivanti dagli interessi del proprietario a non sospendere l'esercizio se non per brevissimo tempo, e possibilmente soltanto in giorni festivi, nonchè dalle informazioni spesso ottimiste e fallaci fornite dagli accudienti?

Siccome la questione interessa da vicino tutto il mondo tecnico ed industriale, ho creduto opportuno di esporre i risultati delle indagini da me fatte sull'*Ingegneria Ferroviaria*, la quale gode meritatamente di una diffusione estesa anche fuori d'Italia, per sottoporre la questione ad una specie di *referendum* dei tecnici e degl' industriali.

Ing. ENRICO FAVRE.

LE RECENTI MIGLIORIE NEL MATERIALE ROTABILE DELLE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO.

(Vedere le Tav. XIII, XIV, XV e XVI)

(*Continuazione e fine; vedi n. 23, 1907*).

Una specialità meritevole di rilievo nel rodiggio delle locomotive dei vari nuovi tipi suddetti è l'impiego delle boccole a spessori trasversali articolati, del tipo Zara; le quali, nel passaggio sulle curve, e specialmente sui raccordi di sopra elevazione allo ingresso ed all'uscita, dove di necessità l'asse tende a prendere un'inclinazione in senso trasversale diversa da quella data dall' orientazione del telaio, permettono all'asse di orientarsi senza ingenerare sforzi anormali sulle fiancate; i quali sforzi sembra abbiano contribuito a determinare le rotture di fiancate che spesso si ebbero a lamentare in locomotive antiche a telaio molto lungo. Nella tav. XV si mostra la disposizione adottata per l'impiego degli spessori articolati tipo Zara alle locomotive di vecchio tipo.

Seguendo la tripartizione classica della materia concernente le locomotive, e dovendo per necessità abbreviare, lascio il capitolo del carro e rodiggio, per passare alle caldaie, indi al meccanismo.

La necessità di accrescere il diametro del corpo cilindrico e di dare conveniente sviluppo al forno portò all'innalzamento dell'asse della caldaia, che è caratteristica comune a tutte le nostre recenti locomotive, come d'altronde lo è ormai per quelle d'ogni paese, dacchè, sulla guida ancora dell'iniziativa americana, esperienza e teoria si accordarono anche in Europa a riconoscere che, entro limiti lontani dall'essere raggiunti, l'elevazione del centro di gravità, anzichè riuscire di danno alla stabilità di marcia, la favorisce, nel senso di attenuare le spinte orizzontali dei bordini delle ruote contro le rotaie diminuendo con ciò le probabilità di rovesciamento di queste.

Riguardo alle modalità di costruzione delle caldaie — nelle quali pel consolidamento del cielo fu mantenuta la disposizione a tiranti, di cui articolati quelli estremi verso la piastra tubolare — sono da notare i tiranti del forno di bronzo-manganese, che presentano maggiore resistenza di quelli di rame, divenuti insufficienti per le alte pressioni ora in uso e le corrispondenti temperature; furono però mantenuti di rame i tiranti più bassi, in contatto o in prossimità del carbone, perchè le teste di quelli di bronzo resistono meno bene all'azione del fuoco. Furono generalizzate le chiodature a doppio coprigiunto, in relazione, qui pure, all'alta pressione di lavoro. Fu adottato un lamierino di rame per ricoprimento del fondo della parte del corpo cilindrico più soggetta alle corrosioni, a protezione contro le medesime, inquantochè anche le influenze, quali si siano, che determinano le vaiolature delle lamiere sono esaltate dall'alta temperatura corrispondente alle pressioni di 14 a 16 kg. effettivi.

Negli accessori, sono da notare le valvole di sicurezza *Coale* a rapida scarica, e gli indicatori di livello protetti da tubo retinato e per di più muniti o di manovra a distanza, o di robinetto di presa-vapore a distanza, a difesa del personale in caso di rottura del tubo. Fu applicato in generale per la presa del vapore destinato ai cilindri il regolatore Zara, (1) che è un perfezionamento di quello americano a valvola equilibrata, e al pari di questo raggiunge lo scopo di facilitare la manovra, che nei nostri usuali regolatori a cassetto tende a divenire vieppiù dura, a misura del crescere della pressione di lavoro. Mediante una disposizione a stantuffo sostituita alla valvola a doppia sede esso evita il grave inconveniente dell'imperfetta tenuta, insito negli apparecchi americani. Inoltre, mediante un'apposita apertura nel centro della valvola e un passaggio di vapore nel leggero agio tra lo stantuffo di equilibrio e la sua guida cilindrica, realizza la piccola introduzione di primo avviamento.

Per la tubiera, si abbandonarono, di regola, i tubi *Serve* ad alette, che s'impiegavano da vari anni, e si ritornò ai tubi lisci: non per insufficiente efficacia dei primi, che anzi corrispondevano sotto questo aspetto alle speranze, ma perchè l'eccessiva loro rigidezza influiva dannosamente sulla durata delle piastre tubolari.

Il rapporto tra superficie riscaldata e griglia, che ha marcata importanza quando si ha da valutare l'efficienza della superficie di riscaldamento ed il rendimento della caldaia, fu tenuto fra 60 e 70; resta così assicurata una conveniente utilizzazione dei gas caldi.

Il volume d'acqua in caldaia, proporzionalmente alla superficie di riscaldamento, fu sensibilmente accresciuto nella grande caldaia che è comune alle locomotive 680 a grande velocità e alle 470 da montagna a 5 assi accoppiati, rispetto alle proporzioni adottate nelle locomotive costruite in Italia nel periodo dal 1890 al 1904: si ha in ciò un buon volano termico, utile in molte contigenze di servizio; è peraltro da avvertire che locomotive con caldaie di tali dimensioni sono da utilizzarsi essenzialmente in servizi a lungo percorso, perchè l'accensione, ed il portare la caldaia in pressione, richiedono maggior consumo di carbone e maggior tempo, il che influisce sfavorevolmente sull'utilizzazione nel caso di brevi viaggi.

Nelle locomotive del gruppo 600, per treni accelerati ed omnibus e per servizi misti, e in quelle del gruppo 730 a 4 assi accoppiati per merci diretti e per montagna, il rapporto del volume della caldaia alla potenzialità di vaporizzazione è poco minore. Volume di caldaia proporzionalmente un po' più ridotto abbiamo invece in quelle del gruppo 630, per accelerati e diretti mediamente pesanti: nelle quali non sarebbe stato possibile ottenere di più, dati i limiti di peso da rispettarsi e la compattezza di costruzione che volevasi conservare.

Il focolare del tipo ristretto, che sta fra le fiancate, così comodo per la condotta del fuoco, specie se piuttosto profondo, e che evita le difficoltà di manutenzione inerenti alle piastre tubolari larghe, fu mantenuto finchè possibile, cioè fino a che la necessaria area di graticola potevasi sviluppare senza esagerare nella lunghezza. Nella locomotiva del gruppo 730 il forno sta sopra le fiancate, rimanendo tuttavia compreso fra le ruote: la larghezza della griglia aumenta soltanto da 1 m. a m. 1,10, in cifra tonda; sono conservati con ciò tutti i vantaggi della griglia ristretta; e colla lunghezza di m. 2,60 circa, lunghezza che non rende affatto penoso il lavoro del fuochista, si ottenne il ragguardevole sviluppo di griglia di m² 2,80.

Nella grande caldaia che è comune ai gruppi 470 e 680, volendosi ottenere un'area di graticola di m² 3,50, la griglia ristretta avrebbe portato ad un allungamento esagerato del forno, incompatibile col lavoro del fuochista e nocivo, col forno di rame, anche per l'aumento delle differenze nelle dilatazioni; cosicchè si dovette di necessità adottare, malgrado i suoi inconvenienti, la griglia larga; il cui impiego sull'esempio dato dapprima, e quasi simultaneamente, dall'Adriatica colla sua ben nota locomotiva del gruppo ex 500 e da alcune ferrovie tedesche, va sempre più estendendosi in tutti i paesi, quale inevitabile

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria* n. 11, 1904.

conseguenza della sempre crescente potenza che si domanda di sviluppare alle locomotive, specie a quelle da montagna e a grande velocità.

Tralasciando, per brevità, di dar ragione di altre relativamente secondarie, ma pur notevoli caratteristiche di costruzione del focolare — come: la giunzione della boccaporta a diretta sovrapposizione delle lamiere, senza quadro, l' inclinazione data alla parete posteriore, la porta a scorrimento a due imposte — accennerò di volo al tipo dello scappamento. Delle due disposizioni, scappamento fisso e scappamento variabile quest'ultima conviene ancora in generale alle nostre ferrovie, per lo andamento prevalentemente accidentato delle linee e perchè col variare delle condizioni del mercato non possiamo essere sempre vincolati ad usare una costante qualità di carbone. Ma l'esperienza ha dimostrato la superiorità della luce d'efflusso circolare con lungo tubo di guida in confronto degli imperfetti scappamenti a palette, a pera e simili. Il dispositivo adottato comporta una sezione circolare, con regolatore di forma anulare per variare l'area d'efflusso, il quale è munito di palette elicoidali, che dirigono il getto di vapore in guisa da ottenere una più intima mescolanza coi gas caldi Esso risultò, come nelle ferrovie francesi del Nord, che già avevano impiegato questo scappamento, di notevole efficacia, e in pari tempo di buon rendimento inquantochè produce una buona depressione nella camera a fumo ed un tiraggio uniforme, con moderata contropressione nei cilindri.

Chiudo l'argomento delle caldaie, notando che nel determinarne le dimensioni si cercò il più possibile di abbondare, compatibilmente bene inteso coi limiti di peso da osservarsi, limiti che tuttora costituiscono il vincolo più gravoso nello studio delle nostre locomotive.

In relazione alle previsioni, confermate dai risultati, la produzione di vapore di cui, a regime continuato, sono capaci le caldaie delle locomotive nuove che abbiamo esaminato può stimarsi la seguente:

circa kg. 7000 all'ora pei gruppi 600 e 630
» 9500 » pel gruppo 730
» 11000 » per la caldaia a largo focolare, comune ai gruppi 470 da montagna e 680 da diretti pesanti.

Tutte queste caldaie sono timbrate a 16 kg. effettivi.

La pressione di lavoro adottata per le caldaie sta in stretta correlazione col tipo del meccanismo; tutte le locomotive di cui ho parlato hanno infatti i cilindri in *compound*. Eccoci portati a parlare del meccanismo delle nostre locomotive, e in particolare della questione-principe: l'applicazione dell'espansione doppia.

Prescindendo da alcuni vecchi pregiudizi rimossi ormai dall' esperienza, come quello che restringeva l' utilizzabilità del *compound* alle basse velocità di stantuffo delle locomotive da merci, è noto che la ragione principale per la quale un perfezionamento di così incontrastato successo nelle macchine fisse e marine, come l'espansione multipla, tardò tanto ad estendersi alle locomotive, consiste nel requisito, fondamentale per queste ultime, della semplicità massima di costruzione, semplicità che, in un macchinario così soggetto a scuotimenti, significa: garanzia di regolarità di servizio, facilità di condotta, manutenzione facile e poco dispendiosa, moderate giacenze fuori servizio, conveniente utilizzazione del capitale impiegato.

In Inghilterra e agli Stati Uniti, il buon mercato del carbone da una parte, e il caro della mano d'opera per le riparazioni dall' altra, lasciarono infatti più a lungo che altrove persistere la simpatia per la locomotiva a 2 cilindri gemelli.

Ma il bisogno di avere locomotive, specialmente a grande velocità, di potenza sempre più grande, diede origine, per evitare esagerate dimensioni di alcuni organi e per il miglior equilibrio delle masse in moto alternativo, alla locomotiva a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni: si presentò allora naturale la soluzione dell'espansione doppia, che per le locomotive a 4 cilindri fu adottata da tutti, compresi gli americani. Questa regola non può dirsi infirmata da qualche eccezione costituita da poche locomotive a grande velocità di due ferrovie inglesi e da un'unica locomotiva di esperimento dello Stato Belga, le quali hanno 4 cilindri eguali funzionanti in parallelo: l' opportunità di questa soluzione è troppo discutibile, dal momento che l'obbiezione delle maggiori complicazioni inerenti al *compound* viene in questo caso a cadere.

Oltre a ciò, la locomotiva a 4 cilindri, che essenzialmente rappresenta un'unità di grande potenza, richiede necessariamente una grande caldaia: ora, una volta che coll'aumento delle dimensioni delle caldaie si è arrivati a sfruttare tutto il margine che rimaneva rispetto alla sagoma ed ai limiti di peso consentiti, e ci si avvicina al punto al di là del quale difficilmente potrebbe bastare l'impiego d'un solo fuochista, è inevitabile che, volendosi sviluppare un lavoro ancora più elevato, si debba pensare a migliorare l'utilizzazione del vapore prodotto, prima di andare più oltre nella via di ingrandire il generatore.

Il sistema *compound* a 4 cilindri è dunque essenzialmente indicato per le locomotive di grande potenzialità, — 1000 a 1500 HP. — e come tale si è diffuso di recente, anche nei paesi dove, come in Germania ed in Austria, erasi prima largamente applicata la doppia espansione con 2 cilindri.

Soltanto in Francia, dove la locomotiva *compound* a 4 cilindri ebbe sin dall'origine il maggiore sviluppo, ne fu estesa l'applicazione anche a locomotive di potenzialità media, da treni viaggiatori e merci, per le quali tuttavia si comincia ad ammettere anche dagli ingegneri francesi, sulla guida dell'Herdner, che la disposizione più semplice a 2 cilindri poteva benissimo bastare.

A lato della locomotiva *compound* a 4 cilindri sta appunto quella a 2 cilindri soli, che ebbe invece il suo maggiore sviluppo, sotto gli auspici del compianto von Borries, in Germania ed in Austria, nonchè in Italia. Avversata sopratutto dai Francesi, ebbe peraltro la sua riabilitazione nei più sereni giudizi dati dall'Herdner, e nelle recenti trasformazioni in *compound* di locomotive vecchie delle ferrovie del Midi e dello Stato francese, in occasione di rifazione. Non giustificata certamente da ragioni di potenzialità nè di equilibrio delle masse, trova una limitazione della sua potenzialità nel massimo diametro che praticamente si può dare al cilindro unico B. P., il cui volume dev'essere all'incirca doppio di quello di ciascun cilindro d' una locomotiva bicilindrica equivalente ad espansione semplice. Ha al suo passivo: la dissimetria; la necessità di speciali dispositivi per assicurare l'incamminamento; e la minore regolarità del tiraggio, pei colpi più radi di scappamento: 2 invece di 4 per giro di ruota.

Nell'esporre queste obiezioni, faccio la parte dell'*avvocato del diavolo*, inquantochè è appunto nel nostro nuovo materiale che la *compound* bicilindrica ebbe la più larga applicazione, senza calcolare che le nostre locomotive nuove a 4 cilindri, disimmetricamente disposti, dovrebbero in realtà dirsi *a due cilindri raddoppiati*, e quindi sussistono anche per esse le tre ultime obiezioni accennate.

In realtà, il consueto calettamento a 90° delle manovelle destre rispetto alle sinistre esclude la simmetria perfetta di funzionamento anche nelle locomotive che hanno i cilindri eguali dai due lati. Una esperienza ormai lunga, in particolare la nostra, ha poi comprovato: che sono trascurabili i temuti dannosi effetti della disimmetria riguardo alla regolarità di marcia ed agli sforzi sulle fiancate; che una eguaglianza di lavoro assoluta dai due lati non è dunque necessaria; che in ogni modo, in locomotive ben tenute, e specialmente coi due apparecchi d' inversione A. P. e B. P. indipendenti, come da noi — purchè bene adoperati — le differenze possono contenersi in limiti ristretti, ed allora non disturbano neppure pei riscaldi; che con dispositivi di estrema semplicità come quello del Golsdorf, quello del von Borries non automatico, e quello del nostro tipo ex-adriatico, l'incamminamento è reso perfettamente sicuro, senza nessuna soggezione nel funzionamento; e che la minor frequenza dei colpi di scappamento non rende irregolare e stentato il tiraggio che a velocità di rotazione inferiori ai 75 giri per minuto, e quindi solo per velocità di corsa al disotto di:

18 km. all'ora per ruote del diametro di m. 1,30,
27 » id. id. » 1,90,

inferiori dunque alle velocità oggi in uso.

I vantaggi della disposizione a 2 cilindri sono invece: massima semplicità, assimilabile in tutto a quella delle locomotive a 2 cilindri gemelli, poichè non vi è di particolare altro che il doppio cambiamento di marcia e il dispositivo d'incamminamento, che, se si scelgono di tipo eguale o simile a quelli adottati nelle nostre ultime locomotive, non dànno nessuna preoccupazione; minima estensione delle superfici di condensazione dei cilindri, e quindi minori scambi termici, e rendimento *del meccanismo* fors'anche un po' superiore a quello di locomotive d'uguale potenza a 4 cilindri.

In sostanza, il tipo *compound* a 2 cilindri è economico, e ancora adatto per locomotive di media potenza: anzi, il buon risultato della nostra locomotiva 730, che sviluppa agevolmente 1000 HP. indicati ed oltre, mostra che nell'apprezzamento del limite superiore di questa *potenza media* ci si può spingere fino ai 1000 HP. circa, cioè notevolmente al di là del limite consigliato dall'Herdner, limite che viene a corrispondere a circa 700 HP.

Tale deduzione, suffragata dall'ordinazione di 30 locomotive eguali alle nostre 730 che ora fu data dalle ferrovie francesi dell' Ovest, presenta una notevole utilità, inquantochè permette di risolvere coi 2 cilindri l'applicazione del *compound* a locomotive da merci di 700

a 1000 HP; applicazione che altrimenti sarebbe da escludersi, non essendo consigliabile per locomotive di tal natura i 4 cilindri, onde non complicare soverchiamente il lavoro di manutenzione corrente delle macchine nei depositi.

Questi concetti sono sostanzialmente applicati nel nostro nuovo materiale.

Tutte le nostre locomotive a tender separato di media potenza di nuovo tipo hanno il meccanismo *compound* a 2 cilindri, da quelle a 3 assi accoppiati, dei gruppi 600 e 630, di cui ho ripetutamente parlato, a quella a 4 assi accoppiati, del gruppo 730. Sono anche *compound* a 2 cilindri quelle a 3 assi accoppiati, di tipi meno recenti, ma ancora utili e perciò riprodotti nelle ultime ordinazioni, del gruppo 320 e del gruppo 910: la prima è una locomotiva da merci di tipo ex mediterraneo, la seconda è una locomotiva-tender studiata dalla casa Ansaldo per la rete Sicula, e serve per treni d'ogni genere, preferibilmente in linee brevi, e in vista di ciò furono progettati i particolari in modo da agevolare il servizio promiscuo nei due sensi di marcia onde diminuire le perdite di tempo a fine di corsa.

Furono costruite invece ad espansione semplice le locomotive-tender secondarie, di più modesta potenzialità, costituenti i gruppi 835 e 885 da manovra; 870, da treni viaggiatori di linee secondarie di pianura od accidentate; 851, da treni d'ogni genere in linee secondarie di montagna: per queste locomotive l'adozione dei due cilindri eguali in parallelo, in luogo dei due cilindri piccolo e grande in serie, è ancora raccomandabile, per la prontezza d'avviamento, e la maggior frequenza dei colpi di scappamento che ha importanza alle piccole velocità. Tuttavia per una parte delle locomotive da treni viaggiatori di linee secondarie fu adottata la doppia espansione, a scopo di paragone: sono le locomotive del gruppo 885, in tutto identiche pel resto alle 870. Accidentalmente è da avvertire che per queste piccole locomotive da treni secondari, come per quelle da manovra, si tennero dimensioni di caldaia più ridotte, anche proporzionalmente, in confronto alle altre locomotive, inquantochè per esse preme avere economia nell'accendimento e negli stazionamenti, e poterle mettere prontamente in pressione.

La disposizione a 4 cilindri è applicata invece nelle grosse locomotive da diretti pesanti, gruppo 680, e in quelle a 5 assi da montagna, gruppo 470, capaci le une e le altre di sviluppare con continuità una potenza di circa 1250 HP. indicati. La costruzione del gruppo di cilindri è la stessa in entrambe le macchine, con una lieve differenza solo nei diametri di alesatura: ed è così speciale rispetto alle locomotive a 4 cilindri delle altre ferrovie, che merita un cenno a parte.

La classica locomotiva De Glehn, che costituisce il tipo normale a 4 cilindri francese, caratterizzato dalla disposizione simmetrica, colle bielle motrici A. P. e B. P. attaccanti due assi motori distinti, tra loro accoppiati, e con quattro distributori e meccanismi di distribuzione separati, rappresenta in ordine cronologico la prima soluzione adottata su vasta scala per applicare il principio *compound* nelle locomotive: e costruttivamente è senza dubbio piuttosto complicata.

I tedeschi adottarono primi la disposizione colle 4 bielle motrici attaccanti uno stesso asse; e, mantenendo i 4 distributori separati, ridussero da ciascun lato ad uno solo i due meccanismi di distribuzione, con azione simultanea sui due distributori rispettivi. Si ebbe in ciò una parziale semplificazione, imitata poi in generale anche dagli inglesi; ma restarono invariabilmente fra loro legate le due distribuzioni A. P. e B. P.

Gli americani facendo un passo più in là, adottarono un unico distributore da ciascun lato, del tipo cilindrico e a 4 stantuffi, funzionante in pari tempo per l'alta e la bassa pressione, senza *receiver*. Il tipo costruttivo è buono, ma si ha un legame ancora maggiore tra le due distribuzioni A. P. e B. P.; inoltre si realizza piuttosto il ciclo Wolf che il *compound* vero e proprio, e il rendimento sembra meno elevato.

L' ing. Plancher, della rete Adriatica, che nel 1900 progettò la prima locomotiva italiana *compound* a 4 cilindri, la ben nota locomotiva a grande velocità gruppo 500 (ora 670) caratterizzata dalla originale orientazione invertita della caldaia, pensò di disporre da un lato i due cilindri A. P., uno interno e l'altro esterno, con un solo distributore cilindrico comune ad entrambi; e dall'altra il gruppo dei due cilindri e del distributore B. P., disposti nello stesso modo. Le 4 bielle motrici comandano un medesimo asse. La disposizione costruttiva degli organi della distribuzione risulta semplificata come nelle locomotive a 2 cilindri, colla possibilità di rendere facilmente indipendenti le leve A. P. e B. P.

Si ha così una locomotiva equilibrata *a 2 cilindri raddoppiati*, che rispetto alla simmetria degli sforzi, al tiraggio ed all'incamminamento si comporta come una *compound* bicilindrica; conserva però in comune colle locomotive a 4 cilindri simmetriche il vantaggio della ripartizione degli sforzi e, anche in maggior grado, quello dell'equilibrio quasi automatico delle masse alternanti.

La locomotiva adriatica ex 500, in cui la orientazione anormale della caldaia era stata adottata allo scopo di poter sviluppare il forno in larghezza, per ottenere l'area di graticola proporzionata alla potenzialità stabilita, senza dover aggiungere al carrello ed ai tre assi accoppiati un asse portante posteriore come nelle locomotive *Pacific*, fu una della più singolari fra le locomotive apparse alla esposizione di Parigi, e rimase fino a questi ultimi anni una delle locomotive europee di più grande potenzialità e di più elevato rendimento. Le 43 macchine di questo tipo prestarono e prestano ottimi servizi nella trazione dei treni diretti pesantissimi delle nostre linee Milano–Venezia, Milano–Bologna, Firenze–Roma e Roma-Napoli.

Siccome però la manutenzione della caldaia riuscì piuttosto onerosa e la disposizione invertita della medesima, colla cabina di manovra situata conseguentemente sul davanti e chiusa, col carbone caricato sulla locomotiva come nelle macchine-tender, e il tender ridotto a carro-serbatoio, risultò nella pratica poco comoda per il personale, fu deciso nel 1905 che le nuove locomotive a grande velocità dovessero costruirsi colla caldaia orientata nel modo normale, cioè a camino avanti, conservando invece il tipo di meccanismo della locomotiva 500 adriatica, che aveva dato buona prova. Fu stabilito, in relazione all'intensità di vaporizzazione sempre maggiore che il rimorchio dei diretti pesanti esige, di accrescere di un 15 % circa la potenzialità di vaporizzazione della caldaia, mantenendo conseguentemente il focolare largo e per sostenere quest'ultimo con un asse portante, senza accrescere al di là di 5 il numero degli assi della locomotiva, fu adottato lo schema costruttivo denominato *Prairie*, costruendo lo sterzo secondo il tipo adriatico, coniugante l'asse anteriore col primo asse accoppiato.

Tale fu la genesi della locomotiva gruppo 680, la nuova locomotiva da treni diretti pesanti, le cui linee generali furono stabilite dall'ing. comm. Bianchi, Direttore generale delle ferrovie dello Stato insieme col compianto ing. cav. Cappa, già capo servizio del Materiale e della Trazione. Il progetto particolareggiato fu eseguito dall'Ufficio Studi di Firenze, sotto la direzione dell'ing. cav. Pogliaghi coadiuvato specialmente dal cav. Zara.

Il tempo mi manca per fare parola delle varie particolari caratteristiche costruttive comuni al meccanismo dei 5 tipi nostri di locomotive ripetutamente nominati. Basterà un elenco:

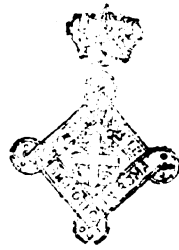
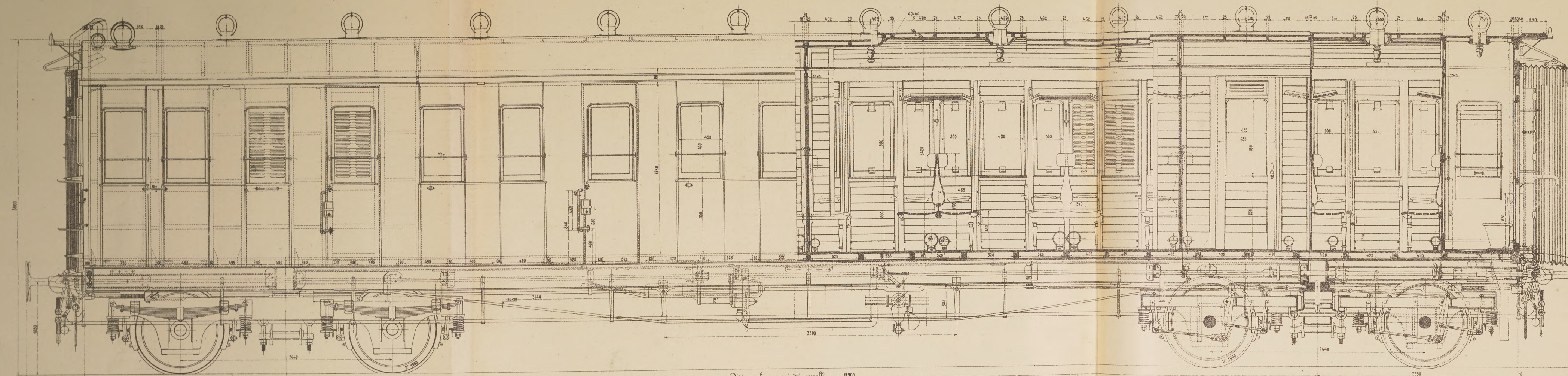
Fu generalizzato il volantino di comando della distribuzione a doppia vite, con due leve separate per l'alta e bassa pressione, che permette di variare i due gradi d'ammissione in modo indipendente, prendendo norma della pressione indicata dal manometro del *receiver*.

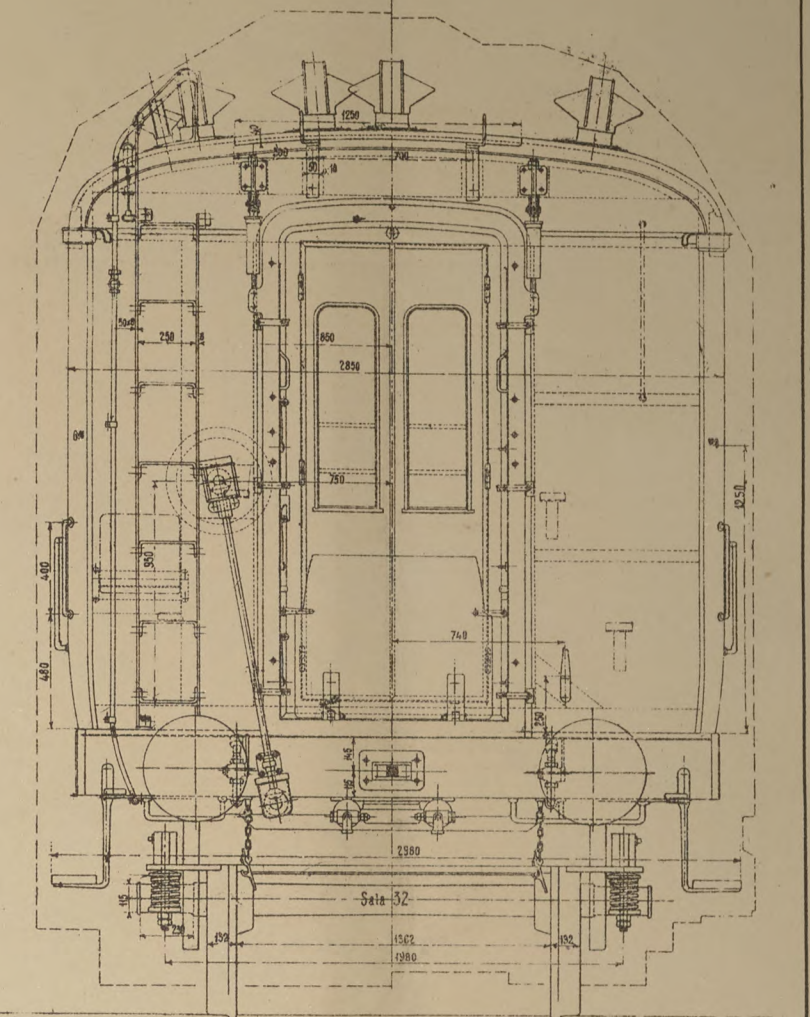
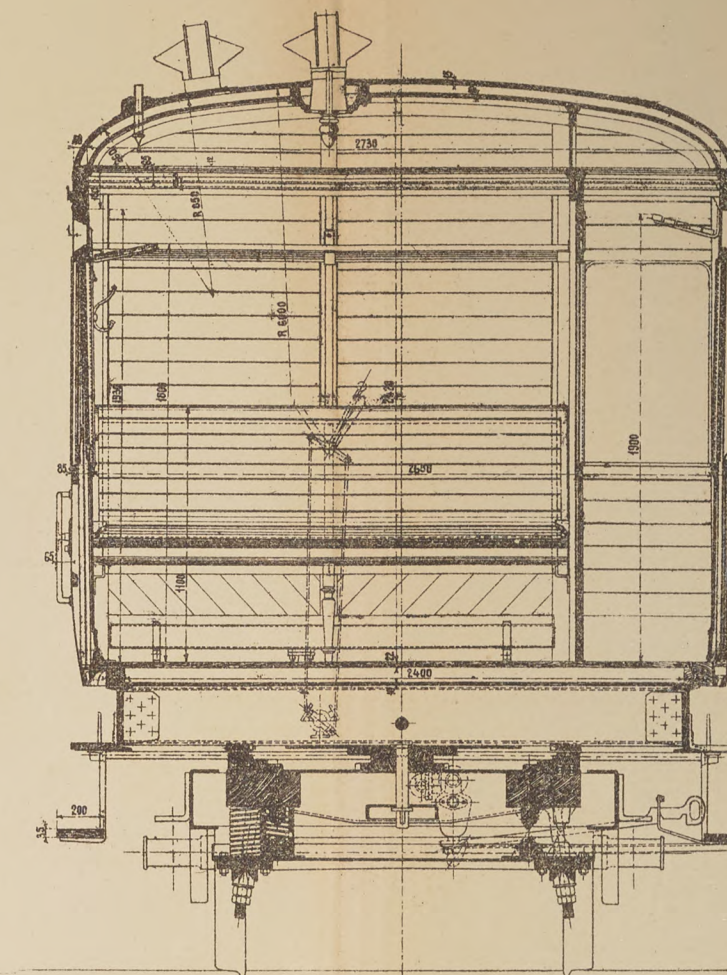
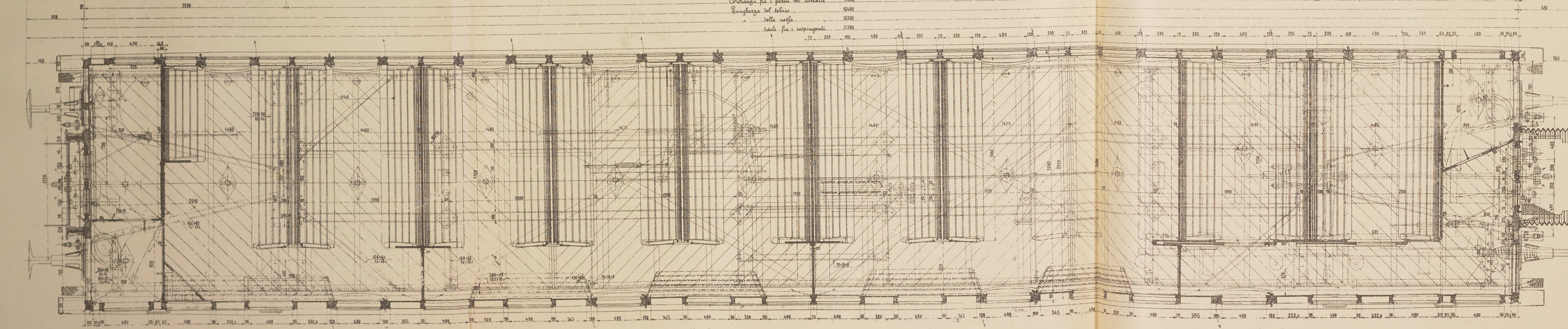
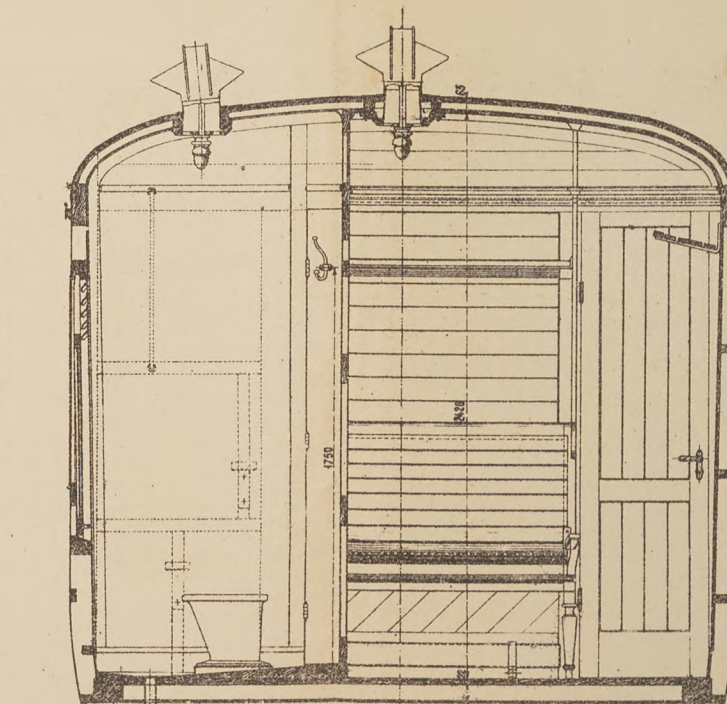
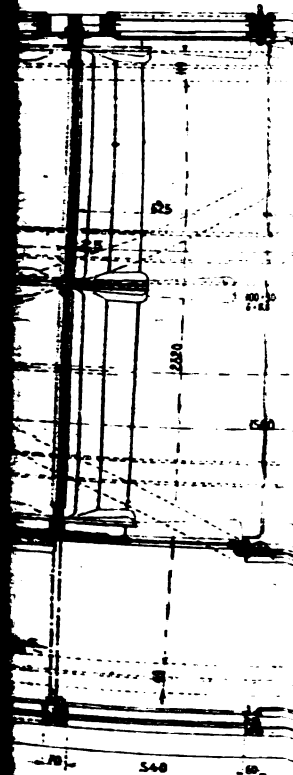
Fu tenuto possibilmente alto, e prossimo per lo più al valore di 2,5, il rapporto di volume tra i cilindri, grandi e piccoli.

Fu applicato nelle locomotive a 4 cilindri l' apparecchio d' incamminamento del tipo della ex 500 adriatica, costituito semplicemente da una presa di vapore sussidiaria per i cilindri B. P. che da sè si apre durante una parte della corsa, purchè il regolatore di presa per l'A. P. sia nella posizione di piccola apertura (avviamento) e la leva sia in fondo di corsa. Nelle locomotive dei gruppi 600, 630 e 730 a 2 cilindri fu applicato l'apparecchio von Borries con manovra a pedale e ritorno a posto automatico, che, oltre a mandar vapore vivo al cilindro B. P., apre uno sfogo diretto nel tubo di scappamento, anzichè nel *receiver*, al vapore di scarico del cilindro A. P.

Gli stantuffi pesanti B. P. hanno tutti il controstelo. I distributori sono cilindrici, a fasce elastiche ad L, con controstelo, e a stantuffi scomponibili per facilitare la montatura. La distribuzione è del sistema Walschaert, specialmente adatto alle introduzioni lunghe, necessarie per l' incamminamento delle locomotive *compound* dissimmetriche. I pezzi di ricambio sono in gran parte comuni a diversi gruppi di locomotive.

Più che non questi particolari, presenta originalità la disposizione d'insieme della locomotiva a 5 assi accoppiati, gruppo 470, che richiama in parte le locomotive-tender, e ricorda la disposizione speciale della 500 adriatica.

Qui non v'è una vera inversione della caldaia: ma parimenti la cabina è chiusa, il carbone è caricato sulla locomotiva di fianco alla cabina, e la macchina, anche per la disposizione del rodiggio, è così costruita da poter viaggiare indifferentemente nei due sensi. Il tender, ridotto ad un carro-acqua con compartimento servibile da bagagliaio,

LE RECENTI MIGLIORIE DEL MATERIALE MOBILE DELLE FERROVIE DELLO STATO.

(VETTURE DI IIIª CLASSE).

E MOBILE
E DI Iª E
Scala

LE RECENTI MIGLIORIE DEL MATERIALE MOBILE DELLE FERROVIE DELLO STATO.

(VETTURE MISTE DI Iª E IIª CLASSE)

Tav. XIV

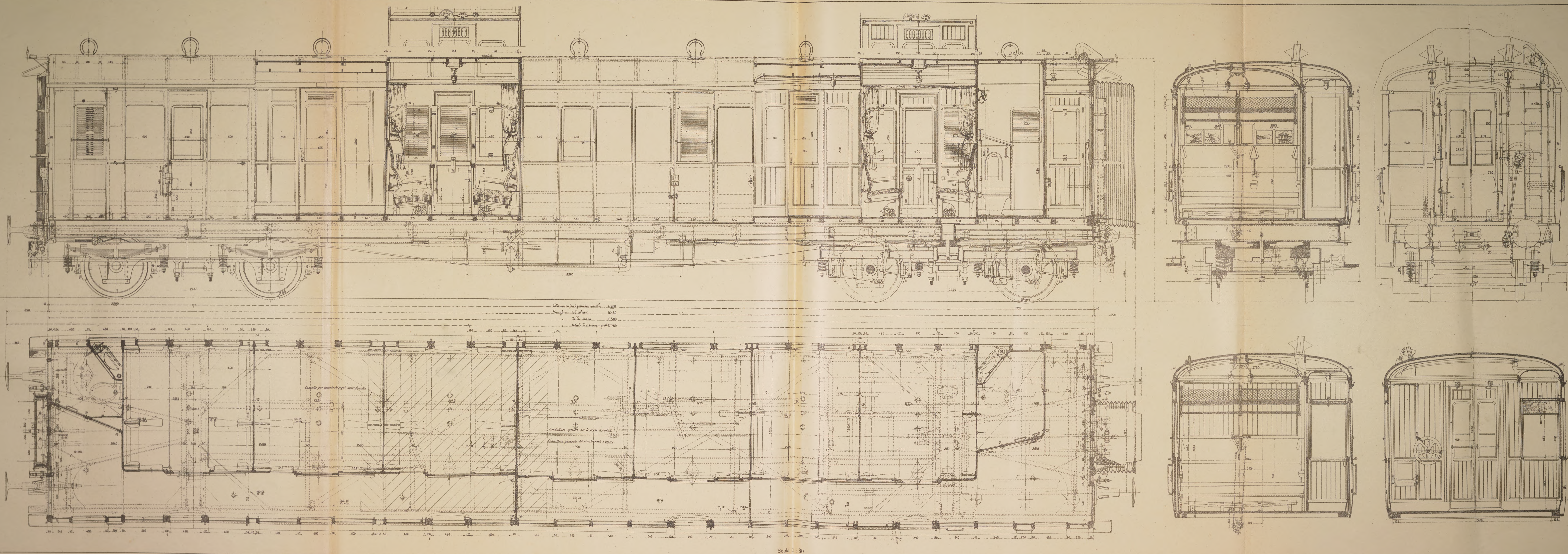
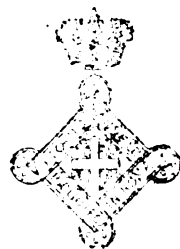
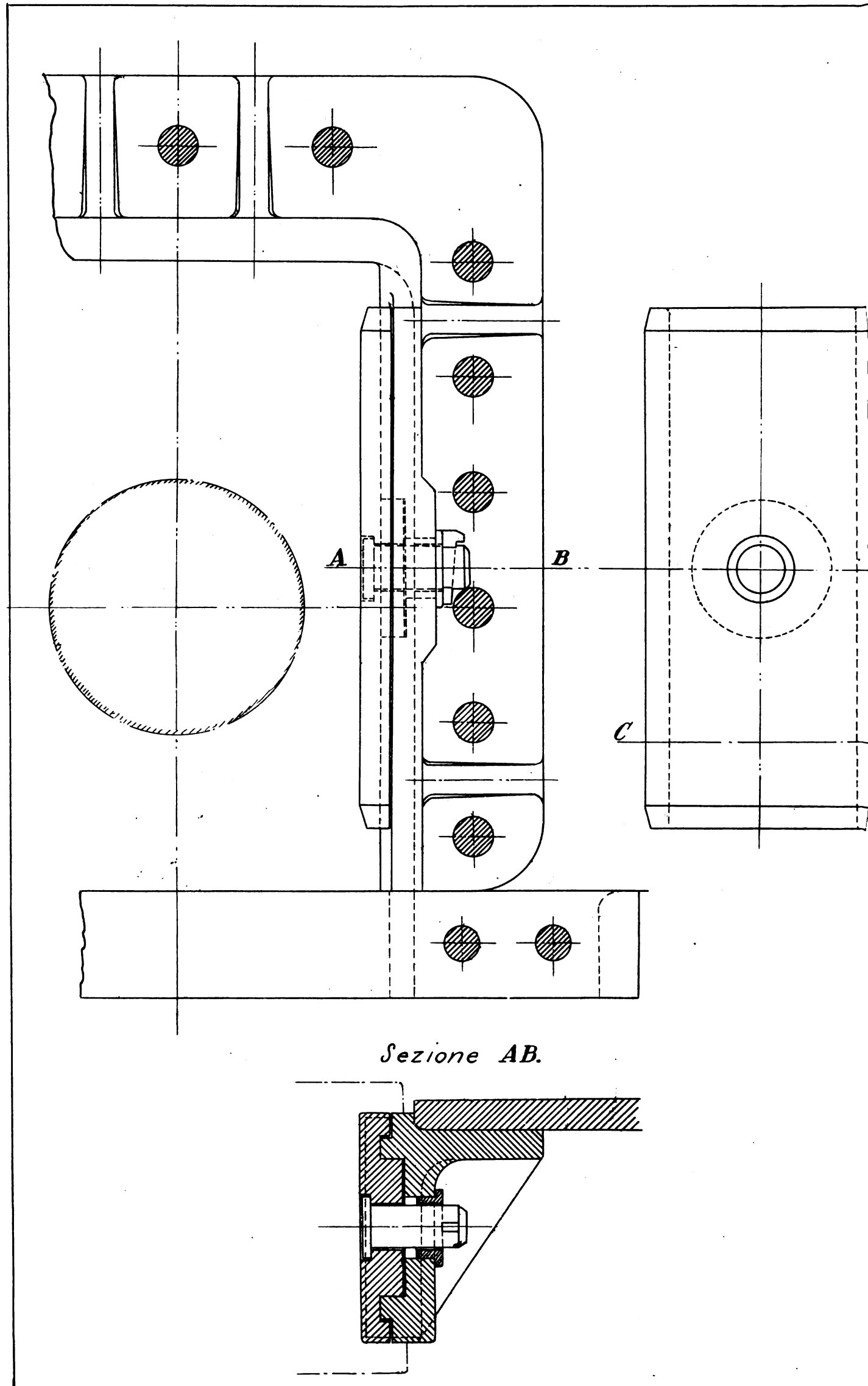
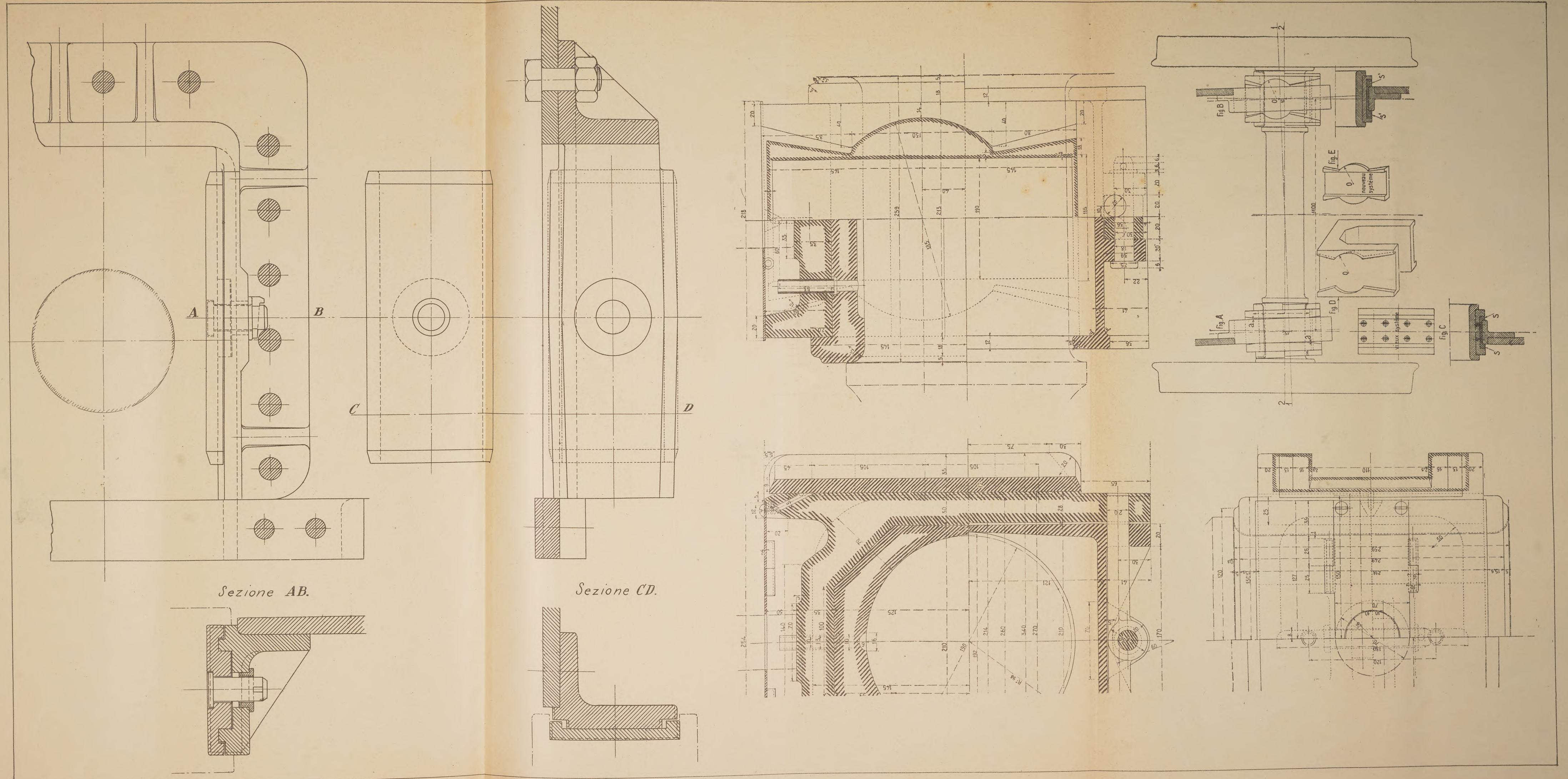
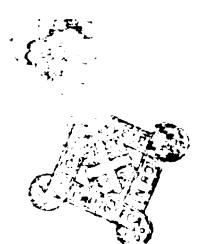
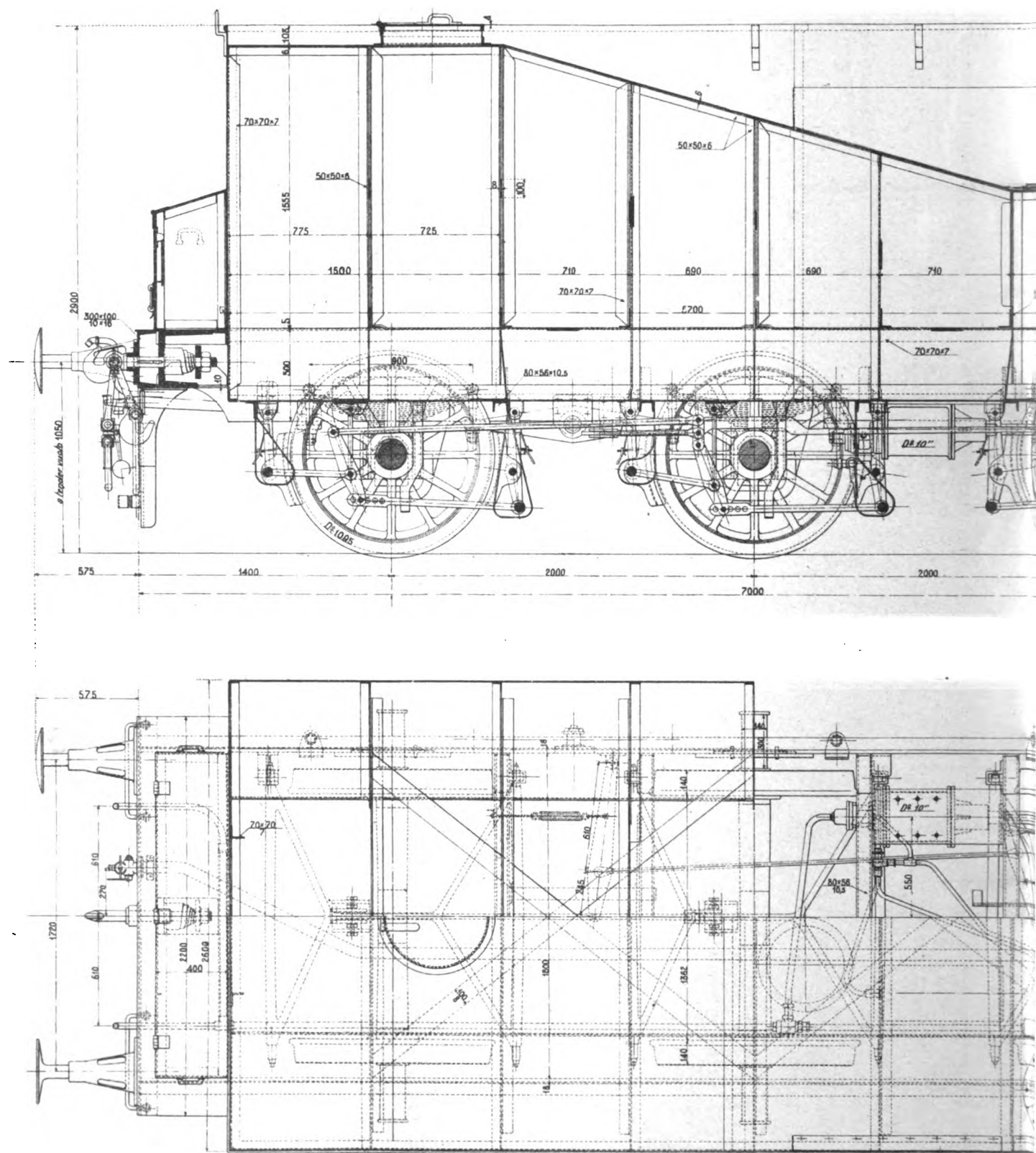
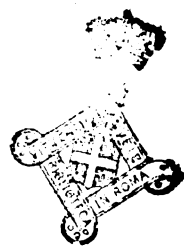
Scala 1:30

LE REC

LE RECENTI MIGLIORIE DEL MATERIALE MOBILE DELLE FERROVIE DELLO STATO.

(BOCCOLE ARTICOLATE ZARA)

LE RECENTI MIGLIORIE DEL MATERIALE

(TENDER DELLE LO

Scala 1 : 30

può essere attaccato indifferentemente all' una od all' altra estremità. Attaccato dietro alla locomotiva, quando questa è in testa al treno, può far risparmiare, per treni merci ed omnibus il bagagliaio: ciò corrisponde a una maggior disponibilità di circa 10 tonn. nel peso utile rimorchiabile, cosa di evidente utilità nei piani inclinati di forte traffico. Nei servizi di spinta a treni viaggiatori, il carro acqua collocato davanti funziona da carro-scudo, per le linee con gallerie lunghe dove questo è prescritto.

La marcia a cabina avanti è specialmente opportuna nelle salite con lunghe gallerie, e più ancora se in servizio di rinforzo in coda, perchè, sottratto il personale al fumo della propria macchina, il disagio del caldo e della cattiva aereazione viene molto attenuato.

E tornando per ultimo alla locomotiva 680 a grande velocità, merita menzione anche il tender, (V. la tav. XVI) pel quale fu potuta mantenere la disposizione a tre assi con una costruzione eccezionalmente leggera, malgrado il forte carico di 20 tonn. d'acqua e 6 di carbone. La cassa di acqua concorre a formare l'intelaiatura.

Il peso morto è di sole tonn. 14,5, pari cioè a quelle del tender da 15 m^3 della locomotiva 630, e superiore di pochi quintali alla tara del tender da 12 m^3 dei gruppi 600 e 730.

I risultati giustificano le scelte fatte?

Per quanto concerne le spese di manutenzione e la percentuale di giacenza fuori servizio, occorrono alcuni anni di tempo per un definitivo giudizio. Delle locomotive 600 e 630 che viaggiano da più tempo, si può già dir bene.

Il beneficio ottenuto, in quanto ad aumento dei carichi rimorchiati ed all'economia nei consumi lordi di carbone, è ormai accertato, come risulta da dati positivi di diversi mesi di servizio corrente; vedansi come esempio, quelli riportati nei quadri A, B, C, D.

Consumi di carbone in servizio corrente

delle nuove locomotive « Compound »

in confronto con locomotive a semplice espansione.

QUADRO *A*.

Locomotive gr. 600 (1-3-0) per treni viaggiatori e merci

Depositi	Gruppi di locomotive	Periodo	Peso medio rimorchiato (veicoli)	Rapporto tra la percorrenza virtuale e la reale	Servizio	Consumo di combustibile lordo in kg. per km. reale	per 100 tonn. km. virtuali rimorchiati (veicoli)
Foligno. .	600 [1]	1° sem. 1907	142	1,31	Diretti	12,4	6,66
	290	Id.	174	1,44	Omnibus e misti	16,8	6,72
Roma T.	600 [2]	2° trim. 1907	218	1,21	Merci	13,6	5,15
	270	Id.	189	1,33	Id.	15,6	6,20
	290	Id	196	1,34	Id.	16,6	6,32
Reggio C.	600 [2]	2° trim. 1907	174	1,19	Diretti e omnibus	10 -	4,83
	500	Id.	109	1,12	Id.	9,2	7,54
Milano C.	600	1° sem. 1907	189	1.13	Diretti	12,9	6,04
	656	Id.	153	1,12	Diretti e accelerati	15,8	9,22
	552	Id.	157	1,12	Id.	14,5	8,25

[1] Le locomotive gr. 600 furono nel 2° semestre 1905 sostituite alle 290 per i diretti della Roma-Ancona, restando queste ultime per i treni viaggiatori.

[2] Il servizio delle locomotive gr. 600 fu iniziato alla fine del 1° trimestre 1907.

QUADRO *B*.

Locomotive gr. 630 (1-3-0) per treni diretti di media composizione.

Depositi	Gruppi di locomotive	Periodo	Peso medio rimorchiato (veicoli)	Rapporto tra la percorrenza virtuale e la reale	Servizio	Consumo di combustibile lordo in kg. per km. reale	per 100 tonn. km. virtuali rimorchiate (veicoli)
Venezia. .	630 [1]	2° trim. 1907	220	1,04	Diretti	11,4	4,98
	552	Id.	190	1,07	Accelerati e diretti leggeri	14,4	7,08
Ancona . .	630	1° sem. 1907	243	1,03	Diretti e accelerati	12,1	4,83
	540	Id.	149	1,04	Id.	10,4	6,71

[1] Il servizio delle locomotive gr. 630 a Venezia fu iniziato alla fine del 1° trimestre 1907.

QUADRO *C*.

Locomotive gr. 730 (1-4-0) per treni viaggiatori in montagna e merci pesanti in pianura.

Depositi	Gruppi di locomotive	Periodo	Peso medio rimorchiato (veicoli)	Rapporto tra la percorrenza virtuale e la reale	Servizio	Consumo per km. reale	per 100 tonn. km. virtuali rimorchiate (veicoli)
Rimini . .	[*]730[1]	2° trim. 1907	407	1,00	Merci	15,5	3,81
	290	Id.	359	1,02	Id.	16,2	4,42
Pistoia . .	[*]730	2° trim. 1907	150	2,55	Diretti, omnibus e merci	21,3	5,56
	451	Id.	147	2,50	Id.	25,1	6,84

[1] L'utilizzazione fu momentaneamente scarsa; i risultati dovranno ulteriormente migliorare coll'aumento del carico rimorchiato.

[*] Il servizio delle locomotive gr. 730 fu iniziato alla fine del 1° trimestre 1907.

QUADRO *D*.

Locomotive gr. 470 (0-5-0) per i grandi valichi di montagna.

Depositi	Gruppi di locomotive	Periodo	Peso medio rimorchiato (veicoli)	Rapporto tra la percorrenza virtuale e la reale	Servizio	Consumo per km. reale	per 100 tonn. km. virtuali rimorchiate (veicoli)
Rivarolo .	470 [1]	2° trim 1907	258	1,91	Merci	20,5	4.16
	450	Id.	215	1,90	Id.	21,9	5,37
	420	Id.	211	1.59	Id.	22,7	6,74

[1] Il servizio delle locomotive gr. 470 fu iniziato alla fine del 1° trimestre 1907.

Per le sole locomotive del tipo 680 da diretti pesanti non si hanno ancora dati di esercizio, perchè queste non cominciarono ad essere correntemente impiegate in quantità ragguardevole che in questi ultimi mesi. Ma il meccanismo essendo quello stesso delle locomotive 500 ex-adriatiche, ora 670, ed essendo dello stesso genere le caldaie, possiamo riferirci a queste ultime; e sappiamo da un' esperienza di ormai 4 anni, che, rimorchiando abitualmente treni diretti del peso 200 a 350 tonn., in media consumano soltanto 13 kg. di carbone per chilometro; ossia appena un 5 % di più di quanto consumavano le locomotive a semplice espansione a 2 assi accoppiati, con circa 100 tonn. di minor carico medio rimorchiato, e prendendo frequentemente la doppia trazione.

Riguardo alla potenza sviluppata, alla tranquillità e stabilità di marcia, e all'attitudine al servizio alle velocità prestabilite, le previsioni di progetto furono confermate tanto dalla pratica dei primi mesi, quanto da una lunga serie di metodici esperimenti, eseguiti con largo corredo di istrumenti di misura e d' osservazione, e coll' uso del carro dinamometrico.

La locomotiva del tipo 730, applicata al rimorchio dei diretti sul lungo piano indicato del 25 $^{0}/_{00}$ che costituisce il valico Porrettano, porta da Pistoia a Pracchia a velocità di 35 a 40 km., ossia in 40 minuti, il treno di 160 a 170 tonn. che le locomotive ordinarie a 4 assi accoppiati rimorchiamo a velocità di 20 km, impiegando 70 minuti.

La locomotiva 470 a 5 assi accoppiati, collo stesso orario di 40 minuti, rimorchia da Pistoia a Pracchia un treno di 220 tonn.; circa il doppio di quanto alla stessa velocità possono fare le vecchie locomotive a 4 assi accoppiati. Con velocità poco inferiore, cioè di 27 a 30 km., potè portare sulla stessa salita fino a 270 tonn., ossia più del massimo che oggi da noi si ammette, a motivo delle dimensioni degli organi d'attacco di tipi vecchi ancora in opera su parte del nostro materiale. In doppia trazione, una in testa ed una in coda, l'attuale limite massimo di composizione dei treni che è di 270 tonn., coll' impiego delle dette macchine può essere elevato sulla salita stessa a 420 tonn., colla possibilità in pari tempo di tenere un tempo di percorrenza più breve.

La potenza massima che, sotto regime continuato, le nuove locomotive sono capaci di sviluppare si può in definitiva stimare, in cifre tonde, a:

800 HP. per i gruppi 600 e 630;
1100 HP. pel gruppo 730;
1250 HP. pei gruppi 470 e 680.

Lo scopo essenziale della disposizione in *compound*, come è noto, è quello di aumentare il rendimento termico del meccanismo, coll'attenuare l' effetto condensante delle pareti dei cilindri, a mezzo della suddivisione in due parti del salto totale di temperatura del vapore dalla pressione d'ammissione a quella di scarico: con che vien reso possibile di utilizzare le alte pressioni realizzando effettivamente il maggior rendimento di cui sono capaci, mentre coll' espansione semplice e la distribuzione a cassetto, al di là dei 12 kg. effettivi di pressione, l'ulteriore beneficio è quasi nullo. Accessoriamente il *compound*, realizzando un'espansione totale assai prolungata con ammissioni ancora abbastanza lunghe nei singoli cilindri, si presta ad attenuare i difetti della distribuzione a cassetto semplice; permette una certa maggiore uniformità nella coppia motrice durante il giro di ruota; e rende alquanto minore la pressione sui distributori, e l' influenza dannosa delle perdite.

In Germania, là appunto dove prima si sviluppò largamente la locomotiva *compound* a 2 cilindri, si è ora accentuata, dopochè all'autorità del compianto von Borries successe l' influenza del Garbe, la tendenza a risolvere il problema di aumentare il rendimento termico del meccanismo delle locomotive a mezzo del vapore surriscaldato. Senza realizzare i vantaggi accessori suaccennati, il vapore surriscaldato, dal lato teorico, si presta evidentemente altrettanto bene come la doppia espansione, ed anche con maggiore efficacia, a ridurre l'effetto nocivo derivante dalle condensazioni per scambio di calore tra il fluido motore e le pareti dei cilindri. Esso ha al suo attivo due speciali vantaggi: il minor consumo d'acqua, che significa la possibilità di ridurre la capacità del tender, o, a pari capacità, di ridurre le perdite di tempo per la rifornitura; e sopratutto, la possibilità di raggiungere il maggiore rendimento (che si traduce al solito, a parità di dimensioni di caldaia, in maggior potenza disponibile), senza elevare la pressione di lavoro al di là dei 12 a 13 kg. E chi conosce quanto onerose e fastidiose di manutenzione siano le caldaie ad alta pressione — da 14 a 16 kg. — adottate nelle moderne locomotive *compound*, vede subito l' alta importanza di tale vantaggio. Contro il quale stanno: le maggiori difficoltà di lubrificazione, le fughe più facili e più dannose, la complicazione d' impianto e l'onere di manutenzione del surriscaldatore.

Il paragone tra i vantaggi e gli svantaggi è una questione tutta di esperienza pratica. I tipi di surriscaldatori per locomotive si andarono intanto via via perfezionando, senza probabilmente avere ancora raggiunta la forma definitiva per semplicità di costruzione e bontà di funzionamento. Il sistema Schmidt intanto ha preso larga diffusione in Germania, specialmente in Prussia, dove i suoi sostenitori vorrebbero generalizzarlo in sostituzione della *compound*, non solo per le medie locomotive a 2 cilindri, ma detronizzando perfino per le grosse locomotive la disposizione a 4 cilindri: mentre gli ingegneri delle ferrovie Badesi, Bavaresi e Austriache attribuiscono grande importanza per le grosse locomotive ai vantaggi di ripartizione degli sforzi e di equilibrio delle masse, quindi di stabilità, inerenti al tipo a 4 cilindri in batteria, e tengono a conservare per le loro recentissime locomotive di grande potenza la disposizione in *compound* a 4 cilindri accoppiata all' impiego del vapore surriscaldato.

In quest'ordine di idee, tutt'affatto recente, la prova è di alto in-

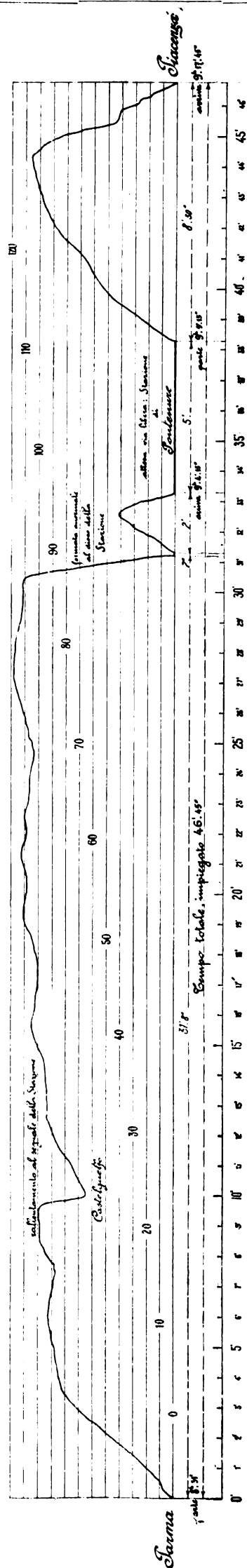



Fig. 13.

Zona tachimetrica del treno speciale effettuato il 27 settembre 1907 per il trasporto degli intervenuti al «Congresso della Società delle Scienze» in Parma

(Sezione Ingegneria Meccanica)

Locomotiva n. 6801 F. S. (ex 6401). — Carico tonn. 210.

teresse. È una questione questa su cui non debbo inoltrarmi, perchè, per noi, essa riguarda più l' avvenire — sia pure un prossimo avvenire — che non le migliorìe del presente, delle quali soltanto io mi proponevo di dar notizie. Ma vale la pena di far sapere che dallo studio dell'importante questione l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato non si tenne estranea: essa ordinò, per fare una prova, un lotto di locomotive da diretti a 2 cilindri, corrispondenti in tutto allo schema del nostro gruppo 630, salvo che sono a semplice espansione con surriscaldatore Schmidt.

Entreranno in esercizio nel novembre, e l'esperimento è dunque imminente. Non potevo terminare l' esposizione delle migliorìe già conseguite, senza accennare a questo primo passo di un ulteriore programma, che si spera abbia a svolgersi con risultati sempre più benefici per il perfezionamento dell' esercizio delle nostre ferrovie, e che mostra come ed in qual direttiva gli ingegneri, che dedicano i loro studi alla locomotiva a vapore, lavorino ancor oggi a perfezionarla, persuasi che — in grazia fors'anche di altre innovazioni nella distribuzione, nella caldaia e nel motore, che rappresentano un miraggio la cui realizzazione non sembra ancora prossima — lungamente ancora la creazione di Stephenson terrà il campo, intanto che gli elettrotecnici rivolgono i loro sforzi alla sviluppo della trazione elettrica.

Nota. — Nella fig. 13 qui unita, è riprodotto anche il diagramma della velocità del treno speciale rapido eseguito il 27 settembre 1907 da Parma a Piacenza colla locomotiva 6801, rimorchiante materiale di nuovo tipo, pel trasporto dei congressisti della Società italiana pel progresso delle Scienze (Sezione Meccanica ed Ingegneria).

Ing. Luigi Greppi.

RIVISTA TECNICA

Traverse Kimball d'acciaio e cemento.

Dal *Railway Age* — Un tipo di traversa, con l'impiego del quale si crede si potrà risolvere il problema della conservazione dell'armamento in maniera soddisfacente, è quello recentemente esperimentato sulle linee della Chicago & Alton e Père Marquette. Quelle in uso sulla Chicago & Alton nel tratto a nord di Lockfort (fig. 14, 15, 16 e 17) riposano su fondo a ballast ordinario, mentre quelle usate sulla Père Marquette riposano, lungo Iefferson Avenue in Bay City, Mich., su un fondo di cemento.

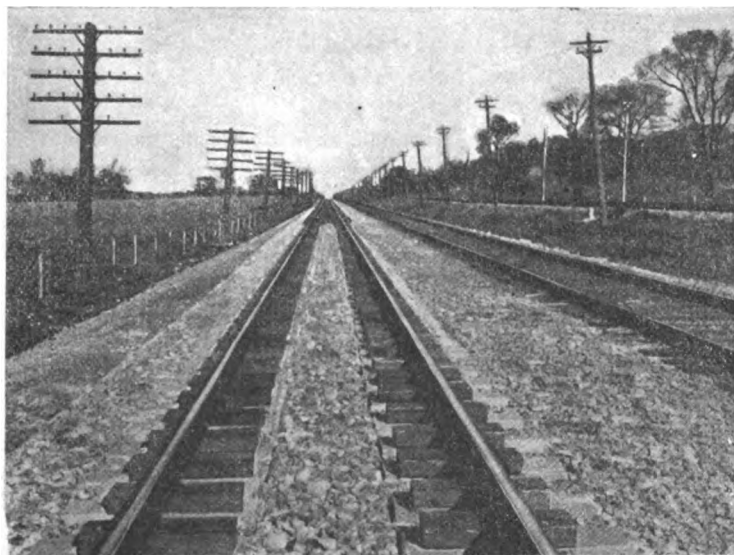



Fig. 14. — **Veduta di un tronco di linea armato con traverse Kimball.**

Le traverse della Chicago & Alton furono poste in servizio verso la fine del 1905 e da quell'epoca non furono oggetto di cura alcuna, salvo che di un collaudo occasionale che mostrò, in ciascuna pròva, che esse erano in perfetto stato di conservazione, che l'armamento aveva man-

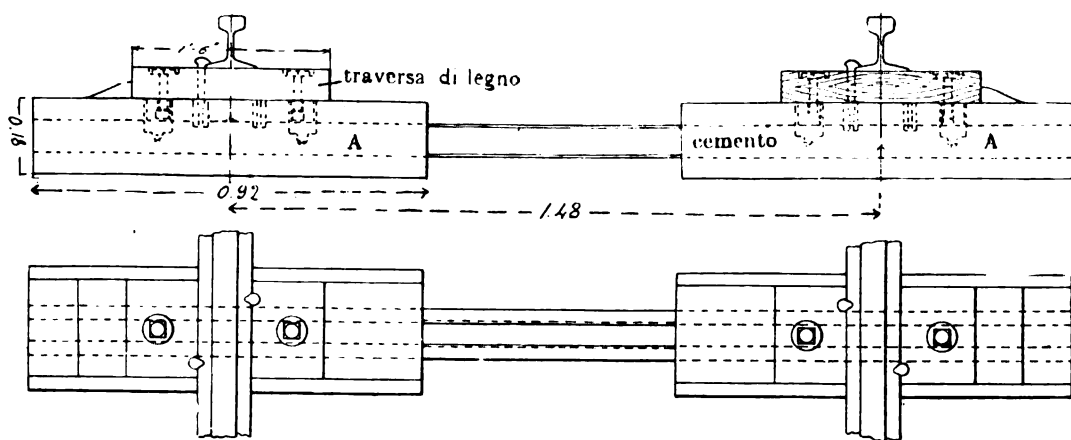



Fig. 15 e 16. — **Traversa Kimball.** (*Sezione longitudinale e pianta*).

tenuto il suo allineamento, che lo scartamento non era punto alterato. Eppure su questa linea, che è a traffico intenso, corrono locomotive nelle quali il carico su ogni singolo asse raggiunge tonn. 22,5.

La traversa Kimball consta di due massi di cemento *A*, *A*, (fig. 15, 16 e 17) e di una coppia di canali di acciaio della lunghezza di m. 2,41 e del diametro di cm. 7,5. I due massi di cemento sono posti sotto le rotaie in maniera che il centro di pressione coincide col centro della base della traversa. Si ritiene che l'uso di queste traverse elimini la tendenza delle rotaie ad inclinarsi esternamente.

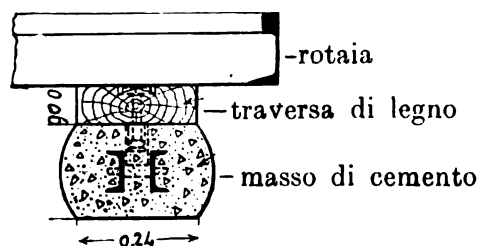



Fig. 17. — **Traversa Kimball.** (*Sezione trasversale*).

Alla parte superiore del masso di cemento sono poste delle traversine di legno delle dimensioni di cm. 6 $\times$ 24 $\times$ 48, destinate ad attutire gli urti e a ripartire la pressione delle ruote e sulle quali vengono fissate le rotaie mediante ordinari arpioni fissatori.

Nei blocchi di cemento sono incastrati dei manicotti di ferro fuso, che servono per fissare le traversine di legno ed anche per tenere collegati i canali.

La parte di scanalatura esposta all'aria, tra i blocchi di cemento, è riparata mediante cemento di Portland. Per ricevere le punte degli arpioni, nei blocchi di cemento sono incastrate delle cavicchie di olmo; esse hanno al centro un foro del diametro di circa 1, cm. al quale ne corrisponde un altro, praticato nella traversa di legno, dello stesso diametro. La grandezza, il numero, la disposizione delle cavicchie di olmo variano a seconda delle circostanze; i fori ivi praticati servono di guida agli arpioni. Il cemento usato per queste traverse è quello Portland nativo, frammisto a pietrisco o ghiaia minuta: la composizione del masso è la seguente: 6 parti di cemento, 3 di arenaria o ghiaia, 11 di pietrisco.

Esperimenti appositamente eseguiti hanno provato che occorre un carico di circa 40 tonn. sulle rotaie, per produrre un deperimento nella mezza traversa. Per rimuovere una traversa di legno si solleva opportunamente la rotaia che vi si appoggia.

Il costo di tali traverse, costruite in grande quantità, è valutato a doll. 1,30 ognuna; ripartito così: ferro ed acciaio 0,58, cemento 0,50, traversa di legno 0,12, prerogativa 0,10, totale 1,30. Essa pesa kg. 200 circa ed è brevettata dall'ing. George H. Kimball, Detroit, Mich.

DIARIO

dal 26 novembre al 10 dicembre 1907

26 novembre. — Al treno espresso Bruxelles-Parigi devia la vettura-ristorante posta in coda. Nessuna vittima.

27 novembre. — Prima riunione a Berna della Commissione permanente per discutere in merito alla convenienza di cominciare subito la seconda galleria del Sempione.

28 novembre. — Nella stazione di Brignole il treno 5023 investe il treno viaggiatori 4705 fermo sul binario. Diciannove feriti.

29 novembre. — Nella stazione ferroviaria di Alessandria il treno viaggiatori 1303 investe il treno merci 5312, manovrante sul binario. Quattro feriti e gravissimi danni al materiale.

30 novembre. — È abbattuto l'ultimo diaframma roccioso dell'ultimo tratto della Galleria del Telegrafo fra Calipaia e Calafuria, della linea Livorno-Vada.

1 dicembre. — Ha luogo ad Aquila un grande comizio per propugnare la costruzione della variante Scandarello-Morano-Porta al tracciato della ferrovia Ascoli-Antrodoco.

2 dicembre. — I tramvieri di Milano riprendono il lavoro.

3 dicembre. — Inaugurazione a Berlino dell'Esposizione internazionale di automobili.

— Incomincia il servizio dei treni di lusso bisettimanali espressi Napoli-Berlino e Berlino-Napoli.

4 dicembre. — Nella stazione di Gavazzano Valle Pizzona devia un treno merci diretto a Milano. Gravi danni al materiale.

5 dicembre. — Adunanza a Lucca per la costruzione di una linea tramviaria elettrica fra Lucca e Pisa.

6 dicembre. — Il treno merci 6571, nella stazione di Isoletta presso Ceprano, è investito dal merci 6595 proveniente da Roma. Danni gravissimi al materiale.

7 dicembre. — Il Consiglio dei Ministri approva un disegno di legge per la ferrovia Volterra Saline-Volterra Città e per la cessione dell'esercizio della linea Brescia-Iseo.

— Il Ministro dei LL. PP. autorizza la fornitura per le Ferrovie dello Stato di 330 locomotive, 270 carrozze a carrelli, 250 bagagliai e 10951, carri per l'importo complessivo di circa 140 milioni di lire.

8 dicembre. — La Commissione, che esamina il disegno di legge per le nuove convenzioni marittime, approva gli emendamenti e le disposizioni intese a coordinare quella parte del progetto che riguarda l'esercizio di Stato delle linee marittime interne, con la legge sulle ferrovie.

9 dicembre. — Devia presso Piacenza un diretto proveniente da Milano. Un contuso; lievi danni al materiale.

10 dicembre. — Il Consiglio degli Stati svizzero approva la costruzione della seconda galleria del Sempione.

NOTIZIE

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nell'adunanza del 28 novembre u. s. sono state esaminate, fra le altre, le seguenti proposte:

Proposta della Società delle ferrovie del Nord Milano per l'ampliamento del proprio piazzale alla Librera (Stazione di Bovisa). Approvato.

Nuovo tipo di vetture automotrici per l'esercizio della ferrovia Varese-Luino e della tramvia Varese - 1ª Cappella. Approvato.

Tipi di carri nuovi per le ferrovie economiche biellesi. Approvato.

Domanda della Società concessionaria della tramvia elettrica Tirano-Campocologno per ottenere l'approvazione del progetto del ponte sul Poschiavino senza modificarlo secondo i suggerimenti dati dal Consiglio Superiore. Confermato il parere già dato e lasciato alla Commissione di collaudo l'ordinare i maggiori lavori per la sicurezza dell'esercizio.

Progetto esecutivo della nuova stazione di Livorno lungo la ferrovia Livorno-Vada. Approvato con varie avvertenze e modificazioni.

Progetto della variante di S. Fili lungo la ferrovia Cosenza-Paola. Approvato.

Progetto della Società delle ferrovie Nord Milano per la costruzione di una nuova Stazione merci alla Simonetta fra la fermata Bullona e la Stazione di Bovisa. Approvato con avvertenze.

Nuovo tipo di carri merci chiusi proposto dalla Direzione della ferrovia Sondrio-Tirano. Approvato.

Premi a funzionari delle Ferrovie dello Stato. — La Giuria dell'Esposizione Internazionale di Milano, 1906, ha conferito i seguenti premi a funzionari inventori di apparecchi e meccanismi esposti nella Mostra delle Ferrovie dello Stato: *Diploma d'onore* — Comm. ing. R. Bianchi (apparati di blocco); ing. V. Ragno (riparazione di piastre imbottite); signor A. Cardani (blocco semiautomatico); *Medaglia d'oro* — *Diploma d'onore* — Cav. ing. G. Landini (mettipetardi); ing. V. Melk (tubo epuratore); ing. E. Pera (misuratore coefficiente aderenza gallorie); signor A. Scartazzi (sparapetardi); ing. E. Levi (apparecchio incamminamento locomotiva Compound); ing. M. Primavera (lampadine); signor A. Perego (trasformatore e telefoni); ing. M. Saccardo (ventilazione galleria); Coen-Cagli ing. Genio Civile (sparapetardi); — *Medaglia d'argento* — Cav. ing. G. Landini (trochitomografo e sbarre manovrabili a distanza); ing. Durazzo (apparecchio verifica binario); — *Medaglia d'argento* — sig. Machetti (apparecchio per misura peso assi); sig. L. Caglieri (tubo di livello).

Il Comitato esecutivo ha poi conferito il diploma e medaglia d'oro per collaborazione e benemerenze ai seguenti funzionari: comm. ing. R. Bianchi, comm. ing. C. Rota, ing. A. Forges Davanzati, sig. Michele Oro.

Onorificenze nelle Ferrovie dello Stato. — Con R. D. 24 ottobre, Forti Augusto, ispettore capo, è stato nominato, *motu proprio*, Cavaliere nell'Ordine dei SS. Maurizio e Lazzaro.

Movimenti nell'Ufficio Speciale delle Strade Ferrate. — Ventura ing. cav. Alessandro, R. ispettore principale di 1ª classe, collocato a riposo e nominato Ufficiale della Corona d'Italia.

Chauffourier ing. cav. Amedeo, R. ispettore principale di 2ª classe, accettate le volontarie dimissioni dall'impiego e nominato Ufficiale della Corona d'Italia.

Sironi ing. cav. Giulio, R. ispettore capo di 2ª classe, promosso alla 1ª classe.

Maioli ing. cav. Luigi, R. ispettore principale di 1ª classe, promosso ispettore capo di 2ª classe.

Nagel ing. cav. Carlo, R. ispettore principale di 2ª classe, promosso alla 1ª classe.

Cecchi ing. cav. Fabio, R. ispettore di 2ª classe, promosso alla 1ª classe.

Statistica degli accidenti sulle ferrovie dell'America del Nord. — Il numero degli investimenti nel mese di settembre corr. fu di 18, quello dei deviamenti 24; inoltre si ebbero ancora 2 esplosioni di caldaie, così che il numero totale è 44. In totale, in tutti i sinistri segnati - investimenti e deviamenti - nel mese di settembre sulle ferrovie degli Stati Uniti, furono uccise 111 persone e ferite 241.

Gara fra locomotive elettrica ed a vapore. — A Clayton (Pennsylvania) fu eseguita, su una tratta di km. 10¹/₂ una gara di velocità fra una locomotiva elettrica ed una a vapore. La prima raggiunse la velocità oraria di circa 110 km., la seconda di circa 140 km., risultato questo che determinò lo stupore dei tecnici, sicuri del trionfo dell'elettricità.

BIBLIOGRAFIA

Libri ricevuti:

— Relazione Generale della Giuria Internazionale dell'Esposizione di Milano, 1°. Volume. Prima parte. Elenchi degli espositori premiati. Prezzo L. 3

— Substitution of the Electric Locomotive for the Steam Locomotive by L. B. Stillwell and H. St. Clair Putmam. New York. American Institute of electrical engineers.

— Ten years of locomotive progress, by George Montagu - Londra. Alston Rivers Ltd., 1907.

— Modern British Locomotives by A. T. Taylor - Londra, E & F, N. Spon Ltd., 1907.

— Bau und Einrichtung der Lokomotive von Ludwig Ritter von Stockert - Vienna, Karl Graeser & C., 1907.

— The principles of Railway Stores Menagement by W. Oke Kemptkorne - Londra, E. & F. N. Spon Ltd., 1907. Prezzo scellini 10,6.

— Le mécanicien de chemin de fer par L. Pierre Guédon - Parigi, H. Dunod & E. Pinat, 1908. Prezzo franchi 7,50.

— Development of the Locomotive Engine by Angus Sinclair - New York Angus Sinclair Publishing Company, 1907. Prezzo dollari 5.

— Ing. E. N. Campazzi. Dinamometri - Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo L. 3.

— L. Cei. Le caldaie a vapore con istruzioni ai conduttori - Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo L. 3,50.

— M. D. Magnier. Nouveau manuel complet de la fabrication et de l'emploi des huiles minerales - Paris, L. Mulo, 12 Rue Hautefeuille, 1908. Prezzo Fr. 4.

— Henry Guédy. Technologie - Paris, L. Mulo, 12 Rue Hautefeuille, 1908. Prezzo Fr. 4,50.

***

Locomotive Injectors: a hand book on their theory and application, with hints on repairs and management, and historical notes. – London – The Locomotive Publishing Co., Ltd – prezzo scellini 2/6.

Tra i molteplici accessori di un generatore di vapore, l'iniettore è certo quello che ha la maggiore importanza, e la conoscenza della sua costruzione e del suo funzionamento è indispensabile ai conduttori di caldaie. A fine di far conoscere a questi la teoria su cui è basato il funzionamento di tale apparecchio e le varie applicazioni che ha ricevuto, la L. P. C. ha raccolto in elegante volumetto i vari argomenti attinenti all'iniettore. Il soggetto è trattato praticamente, con esclusione di soverchia matematica, in due capitoli: nel primo è spiegata la teoria, illustrata da 15 incisioni schematiche, nel secondo sono descritti differenti tipi di iniettori aspiranti e compound. Nel Capitolo III è brevemente ricordata la teoria dell'iniettore.

Unite a questo volumetto sono tre tavole, in cui sono rappresentate le sezioni longitudinali delle seguenti tre locomotive:

a) locomotiva 2-2-0 della Midland Ry. disegnata da Mr. R. M. Deeley;

b) locomotiva 2-2-1 della Great Central Ry. disegnata da Mr. J. G. Robinson;

c) locomotiva 2-3-0 della Caledonian Ry. disegnata da Mr. John F. M'Intosch.

Tali tavole rappresentano efficacemente la disposizione interna delle locomotive, e le diverse parti onde compongonsi sono contraddistinte da un numero di riferimento, con che si può apprendere facilmente la terminologia inglese della locomotiva.

***

Prof. ing. Pasquale Contaldi – La Meccanica nella scuola e nell'industria. – Vol. I – Meccanica generale – Statica – Cinematica – Dinamica – Meccanica applicata – Resistenza dei materiali – Trasmissioni – Teoria delle macchine. – 2ª ediz. riveduta ed ampliata – Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907 – Prezzo L. 16.

Il salutare risveglio dell'insegnamento tecnico in Italia, di cui è indice evidente il rifiorire delle scuole industriali, sempre più importanti e numerose, ha fatto sentire fra noi la mancanza e il bisogno di libri di testo che, pure trattando le materie tecniche più difficili e complesse, le portassero a livello dell'istruzione media generalmente impartita in tali scuole.

Pubblicando *La meccanica nella scuola e nell'industria* la casa Hoepli risponde al bisogno più vivamente sentito. Tale opera, costituita di due volumi, abbraccia il campo tecnico più vasto e complesso, quello cioè della meccanica e delle sue applicazioni alle macchine tecniche ed idrauliche.

Nel primo volume, ora pubblicato, l'autore, con maniera piana, semplice, dettagliata, dopo aver trattata la « Meccanica generale nella Statica, Cinematica e Dinamica », affronta e risolve i problemi più complessi ed importanti della « Meccanica applicata », trattando la « Resistenza dei materiali, le trasmissioni e la teoria generale delle macchine ».

Servono a dar maggior pregio al lavoro il grande numero di figure chiarissime ed originali intercalate nel testo, ed i numerosi esercizi pratici che accompagnano le principali questioni trattate e che vengono completamente risoluti.

Il secondo volume, di prossima pubblicazione, tratterà tutti i generatori di vapore, tanto stazionari che marini, coi relativi accessori; le macchine termiche, comprese le loro più recenti applicazioni all'automobilismo ed infine le macchine idrauliche, tanto motrici che idrovore, essendo tale ultima parte preceduta da ricordi di idrostatica, idrodinamica ed idraulica.

Il favore con cui tale lavoro, nella sua prima edizione, fu accolto nel campo tecnico e scientifico e che comparisce oggi nella seconda edizione riveduta e notevolmente ampliata, le qualità dell'A. che accoppia ad una solidissima coltura teorica lunghi anni di vita pratica, la maniera semplice con cui lo studioso trova trattate a fondo le questioni più difficili fin qui ritenute inadatte all'insegnamento medio, rendono tale libro preziosissimo non solo agli studenti tutti delle scuole industriali e nautiche, ma altresì a tutti i professionisti e persone tecniche che continuamente sentono il bisogno di risolvere questioni d'indole tecnica o scientifica nella esplicazione quotidiana della propria attività professionale.

***

Spitzer und Krakauer: Motorwagen und Lokomotiven – Wien 1907 – 260 pag. 117 fig. Prezzo 12 corone.

Coi tipi dell'Editore Alfred Holder di Vienna, i sigg. Spitzer e Krakauer, funzionari delle ferrovie imperiali austriache del Nord, hanno pubblicato recentemente il primo libro apparso nella moderna letteratura tecnica sull'argomento delle *Automotrici ferroviarie* e sui servizi che esse son destinate a disimpegnare.

Gli autori hanno raccolto in un volume di mole relativamente limitata un gran numero di dati e incisioni concernenti la maggior parte dei tipi di automotrici oggidì in servizio nelle ferrovie dei vari paesi: i disegni e le fotografie sono riprodotte assai nitidamente.

L'opera si divide in 3 parti principali:

La prima, che è la più considerevole, contiene la descrizione dei numerosi tipi di automotrici dei vari paesi, compresa l'Italia, divisi in gruppi a seconda dei sistemi di produzione e trasmissione dell'energia e cioè:

a) Automotrici con motore a scoppio.

b) Automotrici ad accumulatori elettrici.

c) Automotrici con gruppo elettrogeno.

d) Automotrici a vapore.

Queste ultime poi sono suddivise a seconda dei sistemi del generatore. Un quadro riassuntivo delle caratteristiche e dei dati concernenti i tipi descritti, chiude questa prima parte del lavoro.

La seconda parte concerne le « piccole locomotive » costruite espressamente allo scopo di effettuare economicamente i servizi analoghi a quelli delle automotrici; vi sono enumerati e descritti i noti e ormai antiquati tipi delle ferrovie dello Stato Belga e dello Stato Francese, oltre ad alcuni altri tipi comuni non recenti.

Vi è però ben descritta la locomotiva-tender a 2 assi accoppiati ad aderenza totale, costruita dalle ferrovie di Stato Austriache nel 1903 sui disegni del Gölsdorf, che la munì di un fornello specialmente adatto alla combustione della nafta. Mancano disgraziatamente le descrizioni dettagliate e i disegni retativi alle due recentissime « piccole locomotive » dello Stato Bavarese costruite, l'una dal Maffei e l'altra dal Krauss nel 1906 ed esposte in quell'anno a Norimberga: come pure manca qualsiasi accenno all'altra, anche più recente, delle ferrovie dello Stato Austriaco costruita nel principio dell'anno in corso sui disegni del Gölsdorf (compound a 2 cilindri con surriscaldatore nel receiver).

Ora a noi sembra che un sicuro giudizio sulla convenienza dell'impiego delle « piccole locomotive » in luogo delle automotrici o viceversa, non possa darsi se non dopo lunga esperienza comparativa, ed è evidente come tale esperienza non possa fornire dati seriamente attendibili se di fronte alle automotrici che necessariamente appartengono a tipi costruttivi relativamente recenti e perfezionati per ciò che riguarda il generatore e il motore, non siano poste per confronto delle « piccole locomotive » di tipo altrettanto recente e perfezionato e costruite specialmente in vista di ottenere un alto rendimento.

Gli Autori nella parte terza del loro libro, che comprende varî ed interessanti capitoli d'indole critica, stabiliscono appunto le condizioni cui dovrebbero soddisfare le esperienze in parallelo fra automotrici e « piccole locomotive », proponendone la durata in almeno 3 ÷ 5 mesi, effettuandole sempre contemporaneamente e sulla stessa linea per mettere i due tipi nelle identiche condizioni di lavoro: dovrebbero inoltre adoperarsi possibilmente le stesse materie combustibili e lubrificanti e la stessa acqua d'alimentazione.

Non accennano però alla condizione di cui abbiamo parlato più sopra e cioè che non dovrebbe porsi l'uno o l'altro dei 2 tipi in condizioni evidenti di inferiorità iniziale per appartenere ad una forma antiquata e meno perfetta costruttivamente parlando.

Così non ci sembra troppo convincente il fatto citato dagli Autori nel capitolo dei risultati di prove comparative, e cioè che l'esercizio con piccole locomotive sulle ferrovie secondarie del Sud Austriaco, presentò in esperienze fatte nel 1906 un costo complessivo unitario, circa doppio di quello presentato dalle automotrici. Tale risultato non potrà infatti sorprendere quando si pensi che di fronte alle automotrici Komarek tipo 1906, che sono certo fra le migliori oggi esistenti, furono poste delle piccole locomotive del tipo Krauss comune, costruite da vari anni, con distribuzione Allan, cassetto piano ecc.

Invece, nelle prove di confronto eseguite sulle ferrovie dello Stato Austriaco nell'estate 1906, dove restarono a contendersi la palma della vittoria solo l'automotrice tipo Komarek e la « piccola locomotiva » Serie 86 a 2 assi accoppiati e a combustibile liquido del Gölsdorf, troviamo che il costo totale per posto-km., offerto ai viaggiatori, ammonta a 0,596 heller per la automotrice Komarek e a 0,386 per la « piccola locomotiva » : riportando il confronto alla spesa per treno-km., si trova la cifra di 47,1 hellern per l'automotrice e 35,9 hellern per la locomotiva.

A noi sembra pertanto che la questione della scelta del sistema d'esercizio per il servizio economico sia sulle grandi linee che su quelle secondarie, se convenga cioè adottare le automotrici o le « piccole locomotive » dotate di tutti quei perfezionamenti che la tecnica ferroviaria può oggidì suggerire, non sia del tutto risolto, nè lo potrà essere facilmente se non dopo lunghe ed accurate esperienze imparzialmente condotte e con tipi di rotabili fra loro equamente assimilabili.

Gli Autori dell'opera di cui ci occupiamo, sembrano decisamente favorevoli all'adozione delle automotrici che esaltano tanto per la loro sicurezza, come per l'economia dell'esercizio (pag. 207). Riconoscono opportuno però studiare esattamente i singoli casi e le circostanze locali e speciali che possono accompagnarli, prima di scegliere un sistema piuttosto che l'altro : secondo l'opinione degli Autori, sarebbero però sempre da preferirsi le automotrici nelle linee sulle quali il traffico viaggiatori rimanesse *costantemente* entro *limiti ben determinati :* è però da dubitare che tale caso sia assai difficilmente realizzabile.

Il libro contiene infine in forma chiara ed ordinata una grande quantità di utili considerazioni e dati sulle condizioni generali del traffico in linee di interesse locale, sull'esercizio economico, sull'utilizzazione delle automotrici e delle « piccole locomotive » anche sulle grandi linee, e noi non dubitiamo che esso sarà letto con reale vantaggio da chiunque s'interessi all'importantissima questione della trazione economica.

Possiamo bene affermare che dallo sviluppo rapido e continuo di questi due nuovi tipi di rotabili, automotrici cioè e « piccole locomotive » (queste ultime specialmente studiate) l'esercizio delle linee *economiche*, e il traffico locale su tutte le linee in genere, hanno risentito un potente impulso e riportato già dei notevoli cambiamenti: la tendenza è ormai affermata ovunque alla soppressione graduale dei così detti « treni misti », organismi lenti, pesanti e del tutto inadatti alle condizioni della vita moderna, infinitamente più attiva, e ad un ordinamento ferroviario che di tali condizioni tenga conto adeguatamente : il servizio viaggiatori sulle linee secondarie andrà certo sempre meno differenziandosi da quello delle linee principali, contribuendo così potentemente allo sviluppo sociale ed economico dei piccoli centri e delle campagne, sviluppo di cui il nostro, paese, assai più di molti altri, risente urgente ed intensa necessità.

Ing. I. VALENZIANI.

PARTE UFFICIALE

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Col 31 dicembre prossimo scade il contratto col quale venne affidato per il corrente anno il servizio di esazione delle quote sociali all'Amministrazione dell'Ingegneria Ferroviaria.

Non intendendo questa di rinnovarlo, si avvertono i Signori Soci che col 1° gennaio 1908 il servizio di esazione viene riassunto dal Collegio e dovranno quindi inviarsi le quote di associazione direttamente al nostro Tesoriere.

La Presidenza.

***

Il Comitato dei Delegati nella seduta del 1° dicembre corr. ha approvato il bilancio preventivo per il 1908.

Sullo statuto per la Cassa di soccorso per le vedove e gli orfani degli ingegneri ferroviari ha approvato il seguente ordine del giorno:

« L'Assemblea dei Delegati, udite le comunicazioni del Consiglio direttivo, udita la discussione avvenuta, approva in massima il progetto di statuto per il fondo Vedove e Orfani a condizione che la Cassa non abbia da istituirsi se non si raccoglie un numero di adesioni almeno uguale a 150 e che la responsabilità del Collegio sia limitata al versamento delle quote previste dall'art. 2, restando poi incaricato il Consiglio Direttivo di provvedere nel miglior modo all'attuazione del presente ordine del giorno ».

È stato proclamato per acclamazione a candidato del Collegio al Consiglio Generale del Traffico, l'ing. Filippo Tajani.

Sulla nomina di una Commissione incaricata di organizzare il 1° Congresso internazionale degli Ingegneri Ferroviari per l'anno 1911 a Roma, è stato approvato il seguente ordine del giorno:

« L'Assemblea dei Delegati, tenute presenti le considerazioni svolte nella odierna discussione sulla attuazione del deliberato del Congresso di Palermo in merito ad un Congresso internazionale degli Ingegneri Ferroviari in Roma nel 1911, affida alla Presidenza la nomina di una Commissione collo scopo di studiare il modo di dar pratica esecuzione al deliberato stesso e di riferire al Consiglio direttivo per le proposte concrete da presentare alla prossima Assemblea generale dei soci ».

« Nagel, Soccorsi, De Benedetti, Valenziani ».

Sull'attitudine del Collegio nelle questioni professionali è stato approvato il seguente ordine del giorno:

« L'Assemblea dei Delegati del Collegio, riunita a Roma il 1° dicembre 1907, ritenuto che l'azione del Collegio nelle quistioni professionali abbia a esplicarsi nel senso che la Presidenza debba appoggiare presso le Autorità competenti i voti che fossero formulati da gruppi di soci quando abbia a riconoscerli giusti; ritenuto che a tale scopo la Presidenza possa utilmente valersi dell'opera di un Comitato specialmente competente in materia professionale; delibera di affidare alla Presidenza stessa la nomina di questo Comitato ».

« Bassetti, Valenziani, Parvopassu ».

A detto Comitato è stato affidato l'incarico di tenersi in relazione con la Commissione che formula i regolamenti per l'applicazione della legge sull'ordinamento definitivo delle Ferrovie dello Stato.

Si rimandarono alla prossima adunanza dei Delegati da tenersi appena avvenuta l'elezione dei nuovi Delegati, le elezioni del Presidente e dei Consiglieri uscenti.

Si acclamarono a Revisori dei conti gli uscenti.

Nel prossimo numero dell' *Ingegneria Ferroviaria* si pubblicherà il verbale delle discussioni.

Società proprietaria — COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
Ing. UGO CERRETI, *Segretario responsabile.*

Roma — Stabilimento Tipo-litografico del Genio civile.

Raffronto dei prezzi dei combustibili e dei metalli al 15 dicembre con quelli al 15 novembre 1907.

Combustibili: consegna a Genova sul vagone per contanti senza sconto	PREZZI PER TONN. 15 novembre minimi	15 novembre massimi	15 dicembre minimi	15 dicembre massimi
	L.	L.	L.	L.
New-Castle da gas 1ª qualità	31,50	32,50	31,—	32,—
» » 2ª »	30,50	31,50	30,—	31,—
» da vapore 1ª »	33,50	34,50	30,50	31,50
» » 2ª »	31,50	32,50	—	—
» » 3ª »	29,—	30,—	—	—
Liverpool Rushy Park	33,50	34,50	35,—	36,—
Cardiff purissimo	37,—	38,—	37,—	38,—
» buono	36,50	37,50	36,—	37,—
New-Port primissimo	35,—	36,—	35,50	86,—
Cardiff mattonelle	38,50	40,50	37,50	38,—
Coke americano	54,—	56,—	55,—	55,50
» nazionale (vagone Savona)	47,50	48,50	49,—	50,—
Antracite minuta	22,50	23,—	24,—	25,50
» pisello	42,50	43,—	44,50	44,50
» grossa	48,50	49,—	49,—	50,—
Terra refrattaria inglese	—	—	—	—
Mattonelle refrattarie, al 1000	—	—	—	—
Petrolio raffinato	276	278	276	278

Metalli: Londra		PREZZI PER TONN. 15 novembre	15 dicembre
		Lst.	Lst.
Rame G. M. B.	contanti	65,10,0	62,10,0
» »	3 mesi	64,15,0	63,0,0
» Best Selected	contanti	69,0,0	66,0,0
» in fogli	»	70,10,0	67,1,0
» elettrolitico	»	68,10,0	64,10,0
Stagno	»	146,0,0	136,0,0
»	3 mesi	146,0,0	134,10,0
Piombo inglese	contanti	19,0,0	16,0,0
» spagnuolo	»	18,7,6	15,17,6
Zinco in pani	»	22,10,0	20,15,0
Antimonio	»	42,0,0	35,0,0
		sh.	sh.
Ghisa G. M. B.	»	64,—	69,0
» Eglinton	»	65,—	61,6
Lamiere di acciaio dolce o ferro omogeneo per caldaie, fiancate ecc.		160,—	170,0